



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

DESERCIÓN Y FINANCIAMIENTO EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS

MAURICIO ANDRÉS BARRIOS FERNÁNDEZ

Tesis para optar al grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
RICARDO PAREDES MOLINA.

Santiago de Chile, Enero 2011

© 2011, Mauricio Andrés Barrios Fernández



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

DESERCIÓN Y FINANCIAMIENTO EN LAS UNIVERSIDADES CHILENAS

MAURICIO ANDRÉS BARRIOS FERNÁNDEZ

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

RICARDO PAREDES

SERGIO MATURANA

ALEJANDRO CARRASCO

JUAN CARLOS DE LA LLERA

Para completar las exigencias del grado de

Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, Enero, 2011

A Dios y mi familia.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer en primer lugar a la División de Educación Superior del Ministerio de Educación de Chile por los datos proporcionados para esta investigación, sin los cuales hubiese sido imposible llevarla a cabo. En especial, quiero agradecer a Francisco Meneses, jefe del área de estudios de esta división por el apoyo que me brindó desde un principio para acceder a estos datos y por los valiosos comentarios y sugerencias que me hizo como miembro de la Comisión Correctora. También quiero agradecer a la Comisión Ingreso y a Felipe Gutiérrez, Gerente de Postulaciones y Estadística de esta institución, por haberme facilitado las bases de datos de la asignación del Crédito con Aval del Estado de los años 2006 y 2007.

No quiero dejar pasar esta oportunidad para agradecer también a Juan José Matta por los comentarios y sugerencias realizadas tras la lectura de versiones preliminares de este documento, así como tampoco quiero dejar de agradecer el significativo aporte que hicieron a este trabajo los miembros de la Comisión Correctora, Alejandro Carrasco, Juan Carlos de la Llera y Sergio Maturana . Finalmente y de manera muy especial, quiero agradecer a Ricardo Paredes, quien me guió a lo largo de toda esta investigación y siempre estuvo disponible para ayudarme a resolver las dudas e inquietudes que surgieron mientras desarrollaba este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEORICO Y REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....	4
2.1 Definiciones de deserción	4
2.2 Modelos conceptuales de deserción.	6
2.3 Antecedentes del sistema de educación superior chileno.	11
2.4 Descripción del sistema de financiamiento de la educación superior en Chile.	13
2.5 Programas de apoyo al financiamiento de la educación superior en Chile.....	21
2.6 Deserción en Chile.	25
2.7 Deserción y ayuda financiera.	32
3. METODOLOGÍA	34
3.1 Teoría de la Utilidad Aleatoria.....	34
3.2 Modelo Logit Multinomial (MNL)	37
3.3 Test Estadísticos.....	40
4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS.....	43
4.1 Descripción general de la base de datos.....	43
4.2 Descripción de variables.	44

5. ESTIMACIÓN DE MODELOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
5.1 La decisión de permanecer o no permanecer	53
5.2 La decisión de permanecer, desertar o suspender	73
6. CONCLUSIONES.....	82
7. REFERENCIAS	85
A. ANEXO A: CRÉDITO CON AVAL DEL ESTADO Y FONDO SOLIDARIO DE CRÉDITO UNIVERSITARIO.....	90
B. ANEXO B: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS	93
C. ANEXO C: LA DECISIÓN DE PERMANECER, DESERTAR O SUSPENDER (OTROS MODELOS).....	131
D. ANEXO D: MODELO DE VARIABLES POLÍTICAS.....	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Gasto en educación como porcentaje del PIB (2006)	16
Tabla 2-2: Aranceles como porcentaje del INB per cápita	17
Tabla 2-3: Características de mecanismos de financiamiento de la educación superior	20
Tabla 2-4: Becas entregadas por el gobierno de Chile	23
Tabla 2-5: Créditos entregados por el gobierno	24
Tabla 2-6: Eficiencias de titulación por tipo de institución	30
Tabla 2-7: Eficiencias de titulación por carrera	31
Tabla 4-1: Descripción de variables dependientes	47
Tabla 4-2: Créditos asignados vs nivel de ingresos	51
Tabla 4-3: Ingresos de acuerdo a quintil	52
Tabla 5-1: Resultados MNL 1	54
Tabla 5-2: Resultados del MNL2	57
Tabla 5-3: Resultados del MNL3	62
Tabla 5-4: Resultados del MNL4	67
Tabla 5-5: Resultados del MNL3B	74
Tabla 5-6: <i>Odds ratios</i> del MNL3B	79
Tabla 5-7: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)	81
Tabla 5-8: Test de Hausman (IAI)	82

TABLAS DE ANEXOS

Tabla B-1: Estadísticas de la edad	103
Tabla B-2: Descripción estadística PSU 2006	104
Tabla B-3: Estadísticas de duración de programas	111
Tabla B-4: Estadísticas de monto de matrícula	121
Tabla C-1: Resultados del MNL1B	131

Tabla C-2: <i>Odds ratio</i> del MNL1B	136
Tabla C-3: Test de Hausman(IAI)	137
Tabla C-4: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)	138
Tabla C-5: Resultados del MNL2B	139
Tabla C-6: <i>Odd ratio</i> del MNL2B	143
Tabla C-7: Test de Hausman (IAI)	144
Tabla C-8: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)	145
Tabla C-9: Estadísticas del MNL4B	145
Tabla C-10: Resultados del MNL4B	146
Tabla C-11: <i>Odds ratios</i> del MNL4B	152
Tabla C-12: Test de Hausman (IAI)	154
Tabla C-13: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)	155
Tabla D-1: Resultados modelo de variables políticas	156
Tabla D-2: Estadísticas generales del modelo de variables políticas	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Clasificación de formas de deserción	6
Figura 2-2: Matrícula por tipo de institución y por nivel de estudios (2009)	13
Figura 2-3: Recursos destinados a educación superior (1990 – 2008)	14
Figura 2-4: Gasto público por estudiante como proporción del PIB per cápita (2005)	15
Figura 2-5: Evolución AFD (1990 - 2008)	18
Figura 2-6: Evolución del AFI (1990 -2008)	19
Figura 2-7: Distribución de recursos educación superior por tipo de aporte (2008)	21
Figura 2-8: Financiamiento de la educación por tipo de aporte	22
Figura 2-9: Cobertura de educación superior (% de la población entre 18 y 24 años en la educación superior)	25
Figura 2-10: Tasa de retorno e ingreso promedio según nivel de estudios (2007)	27
Figura 2-11: Ingresos por años de escolaridad hombres	28
Figura 2-12: Ingresos por años de escolaridad mujeres	29
Figura 4-1: Histograma permanencia – deserción	45
Figura 4-2: Permanencia – deserción universitaria	46
Figura 5-1: Probabilidades de deserción de acuerdo a ingresos y beneficios recibidos (MNL2)	60
Figura 5-2: Probabilidades de deserción vs beneficio y nivel de ingresos	65
Figura 5-3: Probabilidades de deserción vs beneficio y nivel de ingresos	66

FIGURAS DE ANEXOS

Figura B-1: Histograma permanencia – deserción	95
Figura B-2: Permanencia – deserción universitaria	95
Figura B-3: Conducta observada por sexo	97
Figura B-4: Nivel de estudio de los padres	98
Figura B-5: Porcentaje de deserción vs nivel de estudio de los padres	99

Figura B-6: Distribución de ingresos en la muestra	100
Figura B-7: Porcentaje de deserción vs nivel de ingresos	101
Figura B-8: Composición de la muestra según edad	102
Figura B-9: Porcentaje de deserción vs rango de edad	103
Figura B-10: Deserción vs variables de rendimiento	102
Figura B-11: Composición de la muestra según estado civil	106
Figura B-12: Deserción vs estado civil	106
Figura B-13: Composición de la muestra según tipo de universidad	108
Figura B-14: Deserción vs tipo de universidad	108
Figura B-15: Variable dependiente vs ubicación universidad	110
Figura B-16: Deserción vs ubicación universidad	110
Figura B-17: Deserción vs duración programa	112
Figura B-18: Composición de la muestra según título al que se opta	113
Figura B-19: Deserción vs título al que se opta	113
Figura B-20: Composición de la muestra según área de estudios	114
Figura B-21: Deserción vs área de estudios	115
Figura B-22: Composición de la muestra según dependencia establecimiento educación secundaria	116
Figura B-23: Deserción vs dependencia establecimiento de educación secundaria	117
Figura B-24: Composición de la muestra según rama educacional colegio	117
Figura B-25: Deserción vs rama educacional de procedencia	118
Figura B-26: Composición de la muestra según ingreso del hogar	119
Figura B-27: Deserción vs ingreso hogar	120
Figura B-28: Deserción vs arancel de matrícula	122
Figura B-29: Composición de la muestra según lugar de residencia	123
Figura B-30: Deserción vs lugar de residencia	123
Figura B-31: Composición de la muestra según fuente de financiamiento principal	124
Figura B-32: Deserción vs fuente de financiamiento principal	125

Figura B-33: Composición de la muestra según situación laboral del estudiante	126
Figura B-34: Deserción vs situación laboral del estudiante	126
Figura B-35: Composición de la muestra según beca recibida	127
Figura B-36: Deserción vs becas recibidas	128
Figura B-37: Composición de la muestra según tipo de crédito recibido	129
Figura B-38: Deserción vs crédito recibido	130

RESUMEN

La deserción de la educación superior es un fenómeno que ha sido ampliamente estudiado. Psicólogos, sociólogos y economistas han intentado explicar sus causas y consecuencias. El interés en la deserción como tema de estudio puede explicarse a partir de los costos que este fenómeno genera a las instituciones de educación superior, al Estado y a la sociedad. El hecho de que un número significativo de alumnos deserte, significa una pérdida importante de los recursos invertidos en su formación y limita considerablemente las posibilidades de estos alumnos de optar a los mejores empleos.

Desde el punto de vista de la política pública, también ha sido estudiado el efecto de la ayuda socioeconómica sobre las probabilidades de deserción. Sin embargo, no hay consenso sobre sus efectos. En esta investigación se busca responder esta pregunta aprovechando dos particularidades del sistema educacional chileno. La primera es la coexistencia en el sistema estatal de un tipo de crédito con tasas subsidiada y la de un tipo de crédito con tasas cercanas a las de mercado. La segunda particularidad es que debido a un error en el proceso de asignación del Crédito con Aval del Estado en el año 2006, este beneficio fue asignado en primer lugar a los quintiles más ricos y en una segunda instancia, a los integrantes de los quintiles más pobres que no lo habían recibido. Consecuentemente se produjeron condiciones de experimento natural que permiten cuantificar en qué medida esta ayuda suple la restricción financiera de los estudiantes.

A partir de 70,084 observaciones correspondientes a la generación que ingresó a la universidad en el año 2006, se estimaron modelos del tipo Logit para predecir la probabilidad de deserción. Estos modelos mostraron que los créditos son más efectivos que las becas para reducir la probabilidad de deserción y que un crédito duro, reduce en mayor medida las probabilidades de deserción que un crédito más blando. Además, en el estudio se encontró que las ayudas financieras tienen un efecto mayor en la reducción de la deserción de aquellos estudiantes pertenecientes a quintiles más pobres.

ABSTRACT

We analyzed the determinants of university attrition and how it is impacted by financial aid in the case of Chile. A 2006 error in loan designations created a quasi-experiment situation, allowing us to evaluate the effect of financial aid restrictions on attrition. We found that loans with market interest rates and conditions are more effective than soft financial aid, including scholarships, in reducing the probability of attrition. Likewise, financial aid affected the dropout rate only for the poorest students, which indicates it may be beneficial to focus this aid.

Key words: Dropout rate, Multinomial Logit, Financing.

1. INTRODUCCIÓN

La deserción de la educación superior es un fenómeno que ha sido ampliamente estudiado en las últimas décadas. Las investigaciones han sido realizadas desde distintos focos, incluyendo la psicología, la sociología y la economía, desde donde se ha intentado explicar las causas y consecuencias de este fenómeno. Gracias a ello, los estudios empíricos que se realizan en la actualidad, incluyendo el que aquí se presenta, cuentan con una rica base teórica.

El interés que ha despertado la deserción como tema de estudio puede explicarse a partir de los costos que este fenómeno genera a las instituciones de educación superior, al estado y a la sociedad. El hecho de que un número significativo de alumnos deserte, significa una pérdida de los recursos invertidos en su formación. Las instituciones educativas se quedan sin los ingresos que esperaban obtener por concepto de matrícula y arancel de estos alumnos y la sociedad se pierde de contar con una población con mayor formación, lo que afecta su estilo de vida y desarrollo.

El objetivo principal de esta investigación es ayudar a entender las causas de la deserción de la educación superior y a partir de esta mejor comprensión del fenómeno aportar a la discusión sobre las políticas públicas que deben adoptarse para enfrentarlo.

Se estudiará el impacto que los programas de apoyo al financiamiento de la educación superior administrados por el gobierno tienen sobre las probabilidades de deserción. El interés de analizar el impacto de los programas de financiamiento en la deserción a partir del caso de Chile surge de algunas particularidades que presenta el sistema vigente. En Chile existen dos tipos de créditos estatales para la educación: el Crédito con Aval del Estado (CAE) y el Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU). El primero puede ser descrito como un crédito privado, pues las condiciones de pago son similares a las de un crédito de la banca privada y las tasas de interés son cercanas a las de mercado. Por otro lado, el FSCU es un crédito blando, que tiene una tasa de interés subsidiada y

además su pago es condicional al ingreso. En la práctica, esto se traduce en que muchos de los beneficiarios del FSCU no lo pagan, pues las consecuencias de no hacerlo no les generan grandes costos (OCDE, 2009). La hipótesis a explorar en este trabajo es que el CAE, al tener condiciones de pago más duras, es además más efectivo al reducir la deserción, pues eleva los costos de abandonar los estudios una vez que fue entregado.

Además de la coexistencia de los dos sistemas de crédito señalados, existe una particularidad en el proceso de asignación del Crédito con Aval del Estado del año 2006, donde hubo un error que hizo que este beneficio se otorgara en primer lugar a los alumnos provenientes de los quintiles más ricos, dejando fuera a raíz de esto a los estudiantes más pobres. La solución que dio el gobierno para enmendar tal error, fue aumentar los fondos disponibles para el crédito ese año y de este modo, también fue dado a quienes habían quedado fuera en una primera instancia. Este error genera condiciones de “experimento natural”, lo que permite realizar un análisis de cómo este tipo de beneficios impacta a los distintos individuos en función del ingreso. La hipótesis a explorar es que el efecto que los beneficios socioeconómicos tienen sobre las probabilidades de deserción, depende del nivel de ingresos. Se espera que para niveles de ingresos más altos, el efecto de los beneficios sea menor, pues los apoyos financieros reducen las restricciones de liquidez.

Por último, el estudio de los programas de financiamiento, entregará antecedentes que faciliten el consenso sobre el sistema de crédito para la educación superior que debiese fortalecerse en Chile. En el Informe Final del Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación (2006) si bien hubo acuerdo en que la ausencia de un sistema único de crédito atenta contra la equidad y hace más difícil para quienes inician su formación en Centros de Formación Técnica trasladarse a instituciones que otorguen grados más avanzados, no se logró acuerdo con respecto al sistema de financiamiento que debería implementarse. De acuerdo a este mismo informe, un grupo de los consejeros manifestó que el crédito privado con garantía estatal no es la manera más apropiada para financiar los estudios superiores, pues al ser un crédito a cuota fija y con

tasas de interés cercanas a las de mercado, le restan al egresado libertad para decidir el campo profesional en el que desea desempeñarse, ya que se ven obligados a maximizar su rentabilidad privada. Además de este argumento, sostienen que este sistema de crédito genera un incentivo que atenta contra la calidad de las instituciones al obligarlas a cubrirse del riesgo de deserción y junto con ello, afirman que al dar un papel tan importante a los privados en el financiamiento de la educación superior, no se toma en cuenta el camino seguido por los países desarrollados que han optado por avanzar en el sentido opuesto. Otro grupo de consejeros criticó fuertemente al sistema de créditos del Fondo Solidario y propuso una reformulación del mismo en torno a dos ejes: tipo de institución y carrera, y condiciones socioeconómicas del estudiante.

En el informe “La Educación Superior en Chile”, realizado por la OCDE (2009), se sostiene que la existencia de dos programas de crédito universitario con estas características no puede sostenerse ni desde un punto de vista de equidad ni desde un punto de vista de eficiencia. Dadas las diferencias que se hacen entre los estudiantes de las universidades del Consejo de Rectores (CRUCH) y los de otras instituciones, y de las bajas tasas de devolución que se han observado en los préstamos entregados con el Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU), este informe sugiere adoptar un único sistema de créditos al estilo del crédito con aval del estado, dejando abierta la posibilidad de generar un sistema de pago más coherente con la curva de ingreso de los estudiantes para alcanzar una mayor equidad y eficiencia.

Es claro entonces que no existe acuerdo entre los expertos, lo que unido a una falta de estudios empíricos en torno al tema dificulta añadir argumentos técnicos a la discusión política. Si bien, en esta investigación sólo se aborda una parte del problema, se espera encontrar resultados que permitan enriquecer la discusión que se ha dado.

Con las becas que entrega el estado ocurre algo similar. En el informe “La Educación Superior en Chile” de la OCDE (2009) se sostiene que el monto que el gobierno destina a becas para estudios superiores no es suficiente. En el informe se reconocen los

esfuerzos realizados por aumentar la cobertura de estos programas, lo que hizo posible que el 2009 un 13.8% de los estudiantes matriculados en instituciones de educación superior tuvieran asignado algún tipo de beca. Sin embargo, al comparar este porcentaje con el 51% de los estudiantes de pregrado que en Estados Unidos tienen beca, se insiste en la necesidad de aumentar los fondos disponibles para este propósito. En este caso, tampoco existen estudios empíricos a nivel nacional que permitan verificar si las becas disponibles disminuyen la probabilidad de deserción y por lo tanto, tampoco existen investigaciones que comparen el impacto que ellas tienen sobre esta probabilidad.

Este documento ha sido estructurado en seis secciones: en el segundo punto, se presenta una revisión bibliográfica en la que se describen distintas definiciones de deserción y se detallan las líneas clásicas que han seguido los modelos que buscan explicar este fenómeno. Tras ello, se presenta un análisis de la historia y estructura del actual sistema de educación superior y luego se realiza una revisión de los mecanismos de financiamiento de la educación superior chilena. En la tercera sección, se describe la metodología a utilizar y los modelos y herramientas estadísticas usados para comprobar la hipótesis de esta investigación. En la cuarta sección, se presenta un análisis de las bases de datos y de las principales variables utilizadas en este estudio y tras ello, en la quinta sección se entregan los resultados de los modelos estimados. Finalmente, se presentan las conclusiones y algunas sugerencias para futuras investigaciones.

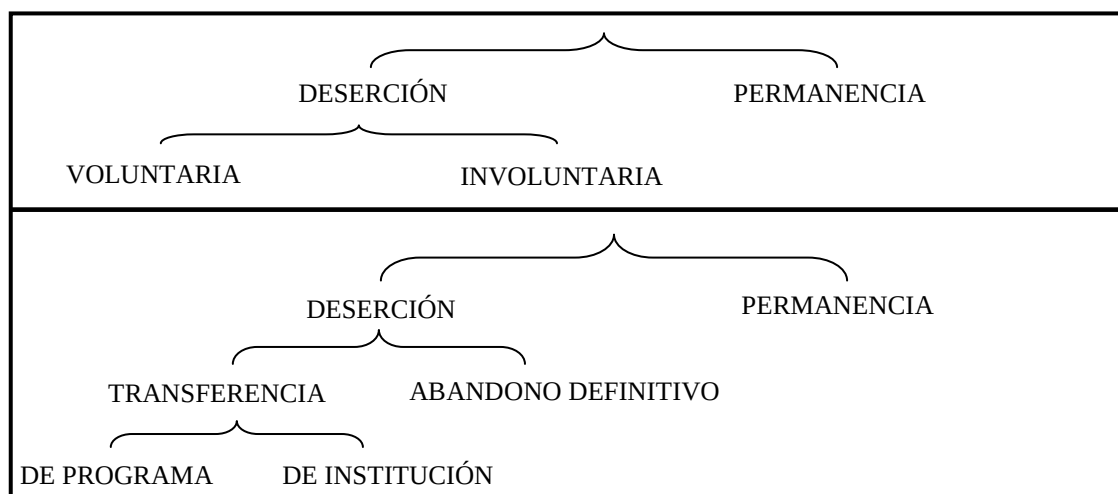
2. MARCO TEORICO Y REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1 Definiciones de deserción

La deserción de la educación superior es un fenómeno que ha sido extensamente estudiado por investigadores provenientes de las más diversas áreas del conocimiento. El gran interés académico que ha despertado este tema ha sido compartido y en cierto modo también impulsado por los responsables del desarrollo de políticas públicas quienes por años han intentado fomentar el acceso de la población a mayores niveles de educación.

Existe consenso en cuanto a que la educación superior tiene una alta rentabilidad social, la que se ve reflejada en las múltiples oportunidades que surgen para aquellos con mayores niveles de educación y en el hecho de que la formación de capital humano está siendo cada vez más determinante para el desarrollo económico. Además, desde el punto de vista del gobierno resulta importante estudiar el problema de la deserción, pues las sumas que se invierten en la educación superior son considerables y dadas las múltiples necesidades que enfrentan los estados es vital que sus inversiones sean altamente eficientes, lo que no ocurre si existen altas tasas de abandono de la educación terciaria.

De acuerdo a Himmel (2002), la deserción consiste en el abandono de un programa de estudios antes de obtener el título o grado correspondiente, considerando un tiempo lo suficientemente largo como para descartar la posibilidad de reincorporación. Siguiendo esta línea, Stratton ,Ottole & Wetzel (2008), distinguen entre la deserción y la suspensión, explicando que en algunos casos los estudiantes hacen una pausa en sus estudios, tras lo que se reincorporan al sistema. Es posible entonces distinguir dentro de la deserción diversas categorías dependiendo de las circunstancias y motivaciones que la originaron. Una primera distinción que puede hacerse depende de si el abandono es voluntario o no. La deserción, también puede clasificarse dependiendo de si se abandona un programa de estudio para integrarse a otro, de si se trata de una transferencia de institución o de si se abandona el sistema de educación superior de manera definitiva dejando inconclusos los estudios. En la figura 2-1 se muestran dos esquemas en los que se ilustran las categorías recién descritas.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 2-1: Clasificación de formas de deserción

Brawer (1996), sugiere que en los EE.UU. cerca de la mitad de quienes ingresan a la educación superior no logran obtener ningún título o grado al cabo de cinco años. Sin embargo, Horn (1998) sostiene también para los EE.UU., que cerca de dos tercios de los estudiantes que persisten durante el primer año, logran completar su programa de estudios. Así, el completar el primer año y matricularse en el segundo, parece tener un alto impacto en la permanencia en el largo plazo y en la probabilidad de graduarse (Stratton, Ottolenghi & Wetzel, 2008).

2.2 Modelos conceptuales de deserción.

Las distintas líneas a través de las cuales se han desarrollado los trabajos que han intentado entender las causas de la deserción, han dado origen a una gran variedad de modelos. Los enfoques del análisis de la deserción pueden clasificarse en cinco categorías, dependiendo de la importancia que se da en el modelo a ciertas variables explicativas (Braxton, Johnson, & Shaw-Sullivan, 1997). De esta manera es posible reconocer los siguientes tipos de modelos:

- Psicológicos
- Económicos
- Sociológicos
- Organizacionales
- De interacciones

Además de estas cinco categorías existe un enfoque integrado, que toma distintos elementos de los anteriores y busca explicar el fenómeno de la deserción considerando más de una de las líneas antes mencionadas (St. John, Cabrera, Nora, & Asker, 2000).

Himmel (2002) realiza una completa revisión de los modelos clásicos asociados a la deserción, a partir de los cuales han sido desarrollados los modelos empíricos más modernos. A continuación se presenta una revisión general de estos enfoques, presentando algunos de los modelos más utilizados en cada caso.

Los modelos contruidos a partir del enfoque psicológico intentan explicar la deserción a partir de las diferencias que pueden encontrarse entre los rasgos de personalidad de quienes completan sus estudios y de quienes los abandonan, por ello generalmente consideran variables individuales que representan características propias de cada estudiante. Fishbein y Ajzen (1975) desarrollaron uno de los primeros modelos en esta línea, en el que sostienen que la decisión de deserción es determinada por las creencias del estudiante y las normas subjetivas que dispone acerca de ella, las que influyen sobre sus actitudes, llevándolo finalmente a adoptar un comportamiento. Bajo esta perspectiva, la deserción es entendida como el resultado de un debilitamiento de las intenciones iniciales del estudiante. Attinasi (1986) trabajó sobre el modelo anterior y agregó la idea de que la deserción es también determinada por la evaluación que hacen los estudiantes de su vida una vez que ya ingresaron a la educación superior. Ethington (1990) se basó en estos modelos e incorporó al suyo elementos de las conductas de logro de Eccles *et al.* (1983), encontrando empíricamente que se cumplían las relaciones que especificó en su modelo. Eccles *et al* (1983) sostiene que el rendimiento académico previo, afecta los

resultados futuros de los estudiantes, pues influye sobre la percepción que ellos tienen de sus capacidades y a partir de ello afecta la forma en que enfrentan las dificultades académicas que se les presentan, las metas que se fijan y las expectativas de éxito que tienen.

Un segundo enfoque para construir modelos de deserción es el económico. Este tipo de modelos se basa en la idea de que los alumnos permanecerán en la educación superior en la medida en que los beneficios tanto sociales como económicos que perciban por ser estudiantes sean mayores que los costos derivados de ello. En estos casos, el costo de oportunidad también es considerado, por lo que si los beneficios de alguna actividad alternativa son mayores que los de permanecer en la educación superior, se esperaría que el estudiante desertara. También resulta importante para este enfoque la percepción que tiene el estudiante sobre su capacidad de asumir los costos asociados a sus estudios Becker (1964). De este modo, bajo esta línea se encuentran gran parte de los estudios que examinan los programas de rebajas de matrícula, crédito y becas. St. John, Cabrera, Nora & Asker (2000) es un claro ejemplo de aplicación de esta línea investigativa.

A partir del enfoque sociológico, surgen modelos que se centran en elementos que afectan externamente al individuo. Uno de los modelos más reconocidos de esta línea es el desarrollado por Spady (1970). Spady basó su modelo en la teoría del suicidio de Durkheim (1897), según la cual el suicidio se produce debido a una ruptura del individuo con el sistema social debido a que no es capaz de integrarse a la sociedad. Haciendo un paralelo con esta teoría, Spady propone que la deserción es el resultado de la falta de integración de los alumnos a la educación superior.

El enfoque organizacional, propone que la deserción depende de las características de la institución de educación superior. Así, elementos como la calidad de los profesores (Braxton, Milem, Sullivan, 2000) y la experiencia de los estudiantes en la sala de clase influyen de manera importante sobre el abandono de la educación superior. Otros estudios, han considerado además factores como seguros de salud, actividades

deportivas y culturales, disponibilidad de libros, infraestructura e indicadores como el número de alumnos por profesor (Tillman, 2002). Dado que estas variables pueden ser modificadas por las instituciones de educación superior, estos modelos consideran que ellas pueden influir de manera importante sobre el fenómeno de la deserción.

De acuerdo a Braxton, Johnson y Shaw-Sullivan (1997) los modelos de interacciones explican el fenómeno de la deserción a partir de las relaciones que se dan entre los alumnos y las instituciones como organización. En ese sentido resulta importante considerar la importancia que tiene para el estudiante su relación tanto con las dimensiones formales como informales de su casa de estudios.

Finalmente dentro de los modelos de integración se encuentran dos de los modelos más conocidos en el estudio de la deserción de la educación superior: Tinto (1975) y Bean (1980). En su modelo, Tinto (1975) plantea a partir del modelo de Spady (1970) y la teoría del intercambio de Nye (1979) que los estudiantes construyen su integración social y académica evitando las conductas que les generan costos de algún tipo y buscando recompensas en las relaciones, interacciones y estados emocionales. Así, si el estudiante percibe los beneficios de seguir estudiando, como mayores a los costos que esto le significa, no abandonará la educación superior. Según Tinto, variables como el nivel socioeconómico y cultural de la familia, sus valores, ciertos atributos personales y la experiencia académica previa a la educación superior influyen sobre las probabilidades de deserción. Algo similar ocurre con la integración al sistema, lo que puede reflejarse en el rendimiento académico y desarrollo intelectual por un lado, y en las posibilidades de interacción con pares y profesores por el otro. Una revisión muy completa de este modelo es la realizada por Braxton, Johnson & Shaw-Sullivan (1997). Una crítica a este modelo hecha por Cabrera, Castañeda, Nora & Hengstler (1992) es que no incorpora elementos externos al ambiente institucional.

Por otro lado, el modelo desarrollado por Bean (1980) destaca de manera especial la importancia que tienen en la decisión de deserción, las intenciones conductuales. Bean

(1980) sostiene que las creencias influyen sobre las actitudes y que estas actúan sobre las intenciones conductuales. Las creencias son afectadas por factores institucionales similares a los planteados en el modelo de Tinto, pero además por algunos factores externos a la institución como las oportunidades de empleo.

En un estudio realizado por Cabrera, Castañeda, Norga & Hengstler (1992) en el que se compararon los modelos de Tinto y Bean, se encontró que los modelos no eran excluyentes y que los factores externos destacados en el modelo de Bean eran bastante importantes al momento de explicar la permanencia en la educación superior. Especialmente relevantes resultaron los estímulos de padres y amigos, y la ayuda financiera de los padres.

Mientras la mayor parte de los modelos presentados hasta ahora dejan fuera a la perspectiva económica del análisis de la deserción, otros realizan este análisis exclusivamente desde este punto de vista. En un intento por estudiar el fenómeno desde varios frentes simultáneamente han surgido algunos modelos como el de Nora & Rendon (1990) quienes explican la deserción a partir de las habilidades de los estudiantes, sus necesidades de financiamiento, los beneficios otorgados por la institución a la que asisten y el rendimiento académico. Otro modelo que sigue esta línea es el desarrollado por St. John, Cabrera, Nora & Asker (2000). Este modelo se basa en la idea de que existe una conexión entre la elección de la institución en donde se cursarán los estudios superiores y la persistencia en ella. De acuerdo a este modelo la persistencia es influenciada por un proceso de tres etapas. En primer lugar, los factores socioeconómicos y las habilidades académicas afectan la disposición de los estudiantes a matricularse en la educación superior. Tras ello, los estudiantes evalúan los costos y beneficios asociados a entrar a una institución en particular y finalmente, una vez dentro, tomando en cuenta su experiencia y rendimiento académico evalúan los costos económicos y no económicos de seguir estudiando. En esta última etapa, pueden encontrarse diferencias en la permanencia dependiendo del tipo de institución a la que se asiste y algunas características importantes de ella (Himmel, 2002).

2.3 Antecedentes del sistema de educación superior chileno.

En 1980, en medio del gobierno militar y en un contexto en que una economía de mercado fuertemente liberal regía en el país, fue promulgada una nueva legislación para la educación que dio forma al actual sistema de educación superior y que si bien ha sufrido algunas modificaciones a lo largo de los años, aún conserva sus elementos fundamentales. Esta reforma fue impulsada con el fin de incorporar financiamiento privado al sistema, abriendo nuevas opciones de estudio y fomentando la calidad mediante la selección de las instituciones por calidad.

Como consecuencia de esta reforma el sistema universitario que existía hasta entonces sufrió grandes transformaciones. Se pasó de tener ocho universidades (dos estatales y seis privadas), a veinticinco que dieron origen al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. Para lograr esto, se reorganizaron las sedes regionales de las universidades estatales y a partir de ellas se crearon las nuevas instituciones. Además, el nuevo marco legal abrió la posibilidad de crear universidades privadas, que estaban autorizadas para impartir cualquier carrera y entregar grados académicos. Para financiar la investigación, se crearon fondos concursables abiertos a los que podían acceder las distintas instituciones.

Además, como resultado de esta nueva ley surgieron dos nuevos tipos de instituciones en el sistema de educación superior: los centros de formación técnica y los institutos profesionales. A los primeros, se les autorizó dictar carreras con duraciones de entre 2 y 3 años, mientras que a los segundos se les autorizó impartir carreras profesionales de cuatro a cinco años de duración, con la excepción de algunas disciplinas que dada su relevancia social fueron reservadas exclusivamente para las universidades.

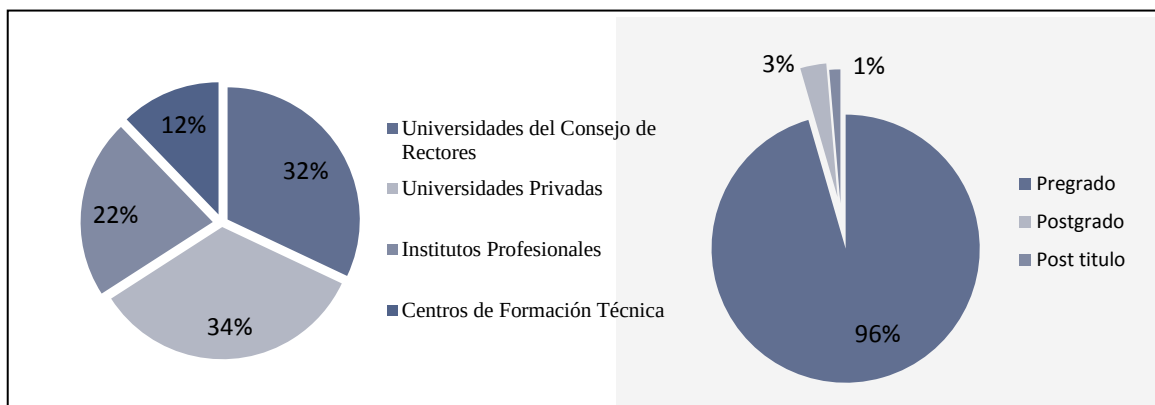
Junto con ello, surgió un nuevo modelo de financiamiento para todo el sistema. Esto significó que todas las instituciones comenzaron a cobrar matrícula y aranceles, mientras que el gobierno creó un sistema de becas y créditos orientado a los alumnos de las universidades del Consejo de Rectores. Según el “Estudio sobre la repitencia y deserción

en la educación superior chilena” desarrollado por González (2005) más de la mitad de los alumnos de estas universidades recibían algún tipo de beneficio del estado, cifra que esperaban creciera con la implementación del Crédito con Aval del Estado en el año 2006.

Como resultado de la reforma, nuevas instituciones ingresaron al sistema de educación superior chileno. De acuerdo a los datos publicados por el Consejo Superior de Educación en el año 2010 el sistema está compuesto por las 25 universidades del CRUCH, por 34 universidades privadas, 43 institutos profesionales y 74 centros de formación técnica. Además de estas instituciones, existen otras 7 donde se forman quienes entrarán a alguna de las ramas de las Fuerzas Armadas y de Orden.

Este gran crecimiento del sistema, dio lugar a la creación del Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, que comenzó a funcionar en el año 2006 con el fin de acreditar la calidad de los programas de estudio que dictaban las distintas instituciones. Esta reforma afectó también a los beneficios otorgados por el gobierno para financiar los estudios superiores, pues para su asignación se comenzó a exigir que la institución donde el alumno realizaría sus estudios estuviese acreditada.

De acuerdo a las cifras publicadas por el Consejo de Educación Superior, el año 2009 había un total de 809,417 alumnos en la educación superior a nivel de pregrado. En la figura 2-2 se muestra la proporción de alumnos que acude a cada tipo de institución y el nivel académico que se encontraban cursando el año 2009.



FUENTE: CONSEJO DE EDUCACIÓN SUPERIOR ([HTTP://WWW.CONSEJO.CL](http://www.consejo.cl))

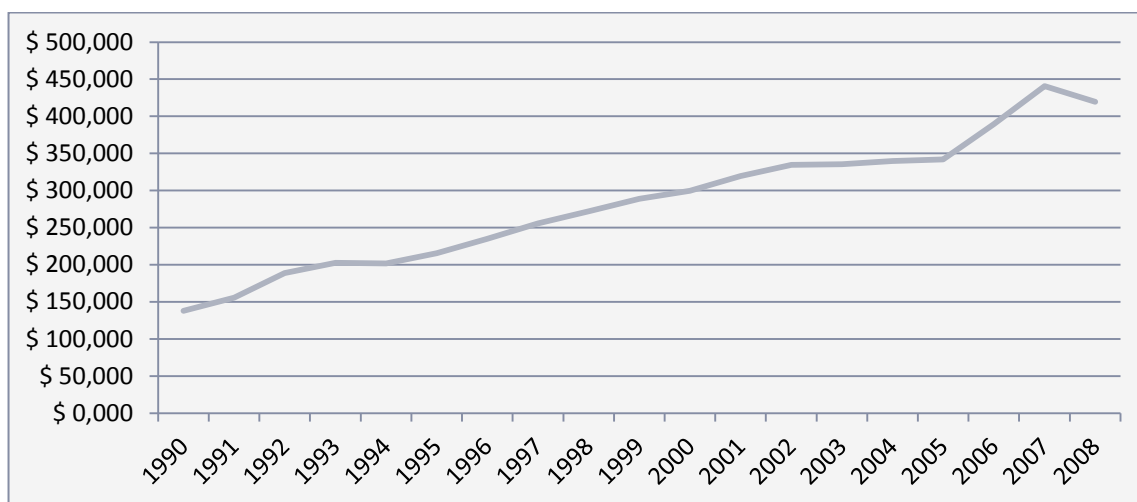
Figura 2-2: Matrícula por tipo de institución y por nivel de estudios (2009)

En la figura 2-2 puede apreciarse que entre las universidades del CRUCH y las universidades privadas concentran prácticamente un 70% del total de alumnos de la educación superior, mientras que los centros de formación técnica sólo atraen a un 12% del alumnado. Por otro lado, puede apreciarse que del total de alumnos en la educación superior, sólo un 4% está en algún programa de postgrado o post título.

2.4 Descripción del sistema de financiamiento de la educación superior en Chile.

En esta sección, se describirán los mecanismos de asignación de recursos del Estado a las instituciones de educación superior y se presentarán algunas estadísticas del sistema que se contextualizarán comparándolas con cifras de otros países de la región y países más desarrollados. Una muy buena revisión de este tema, es la presentada en el estudio “La Educación Superior Chilena”, realizado por la OCDE (2009).

El sistema de financiamiento de la educación superior chileno vigente el 2010, podría definirse como un sistema de financiamiento mixto. Esto, pues además de los recursos que aporta el estado, los propios estudiantes y sus familias deben pagar una parte importante de su formación superior. En la figura 3 se muestra la evolución de los recursos destinados a educación superior en Chile desde el año 1990 al 2008.



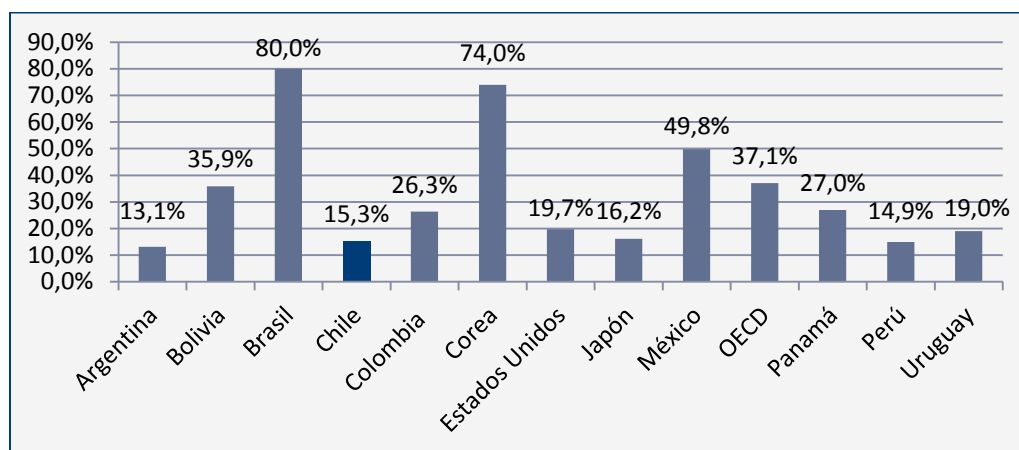
NOTAS: (1) MONTOS REALES EN MILES DE PESOS CHILENOS DE AGOSTO 2007.

(2) LOS MONTOS CORRESPONDEN A LOS APORTES FISCALES MÁS DONACIONES.

FUENTE: MINEDUC ([WWW.MINEDUC.CL](http://www.mineduc.cl))

Figura 2-3: Recursos destinados a educación superior (1990 – 2008)

Aún cuando en la figura 2-3 puede notarse que el presupuesto de la educación superior ha aumentado de manera importante en los últimos años, es importante tener claro que el gasto público en educación superior alcanza un 0.3% del PIB, lo que se encuentra muy por debajo del 1.3% y 1.1% que invierten en promedio en educación superior los países de la OCDE y de la Unión Europea respectivamente. La figura 2-4 presenta el gasto público por estudiante que realizan distintos países como proporción de su PIB per cápita.



FUENTES: CINDA(2007) EDUCACIÓN SUPERIOR EN IBEROAMÉRICA Y OCDE (2007) EDUCATION AT A GLANCE.

Figura 2-4: Gasto público por estudiante como proporción del PIB per cápita (2005)

Puede apreciarse claramente, que el gasto público que realiza el estado de Chile como proporción del PIB per cápita es uno de los más bajos de la región. Sin embargo, al considerar el porcentaje del PIB que se invierte en total en educación y en particular en educación superior, Chile se encuentra entre los países que más gasta. Esto puede apreciarse en la tabla 1 que se presenta a continuación, de la que puede concluirse que la educación superior chilena se financia en gran medida con los recursos de los estudiantes y sus familias.

Tabla 2-1: Gasto en educación como porcentaje del PIB (2006)

País	Gasto total en todos los niveles de educación (%)	Gasto público en educación superior (%).	Gasto total en educación superior (%).
Alemania	4.8	0.9	1.1
Australia	5.7	0.8	1.6
Austria	5.5	1.2	1.3
Brasil	4.9	0.8	S/I
Chile (*)	5.7	0.3	1.7
Corea	7.3	0.6	2.5
Dinamarca	7.3	1.6	1.7
España	4.7	0.9	1.1
Estados Unidos	7.4	1	2.9
Finlandia	5.8	1.6	1.7
Francia	5.9	1.1	1.3
Holanda	5.6	1.1	1.5
Irlanda	4.7	1	1.2
Israel	7.8	1	1.8
Italia	4.9	0.7	0.9
Japón	5.0	0.5	1.5
México	5.7	0.8	1.1
Nueva Zelanda	6.3	0.9	1.5
Promedio OCDE	5.7	1.0	1.5
Portugal	5.6	0.9	1.4
Reino Unido	5.9	0.9	1.3
Suecia	6.3	1.4	1.6

(*) NOTA: DATO CORRESPONDE A AÑO 2007 EN VEZ DE 2006

FUENTE: OCDE (2009) *EDUCATION AT A GLANCE*.

Otro antecedente que reafirma el alto nivel de costos compartidos que existen en el sistema de educación superior chileno, es el porcentaje del Ingreso Nacional Bruto que representan los aranceles de las universidades chilenas, al compararlos con los que existen en países de la OCDE. Esto puede apreciarse en la tabla 2-2 que se presenta a continuación.

Tabla 2-2: Aranceles como porcentaje del INB per cápita

País	Universidades Públicas	Universidades Privadas
Australia	11.30%	21.90%
Canadá	10.00%	n/a
Chile	27.90%	32.00%
Corea	16.30%	31.10%
Estados Unidos	11.40%	42.00%
Holanda	4.40%	4.40%
Israel	12.00%	29.20%
Italia	3.30%	11.50%
Japón	11.80%	18.50%
Nueva Zelanda	6.50%	n/a
Reino Unido	5.20%	4.90%

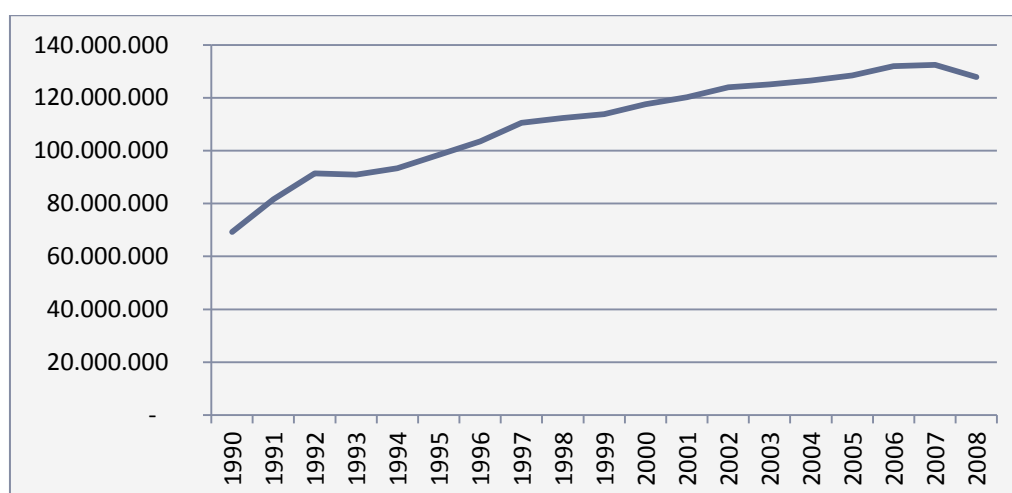
FUENTE: OCDE (2007) *EDUCATION AT A GLANCE*; INDICADORES ECONÓMICOS BANCO MUNDIAL

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 2-2, es claro que los aranceles de las universidades públicas en Chile son altísimos al compararlos en términos relativos con distintos países de la OCDE. En la caso de las universidades privadas estos siguen siendo bastante altos, aunque en países como Estados Unidos son aún mayores.

Para enfrentar los problemas de inequidad asociados a este nivel de aranceles, desde la implementación de la reforma el estado chileno ha desarrollado distintos programas de apoyo al financiamiento de la educación superior, para de este modo evitar que potenciales estudiantes queden fuera de la educación superior por falta de recursos. En la siguiente sección se presenta una descripción completa de estos programas, por lo que en lo que resta de este punto se describirán los mecanismos a través de los cuales el gobierno entrega recursos a las instituciones de educación superior.

Las instituciones de educación superior, pueden recibir recursos principalmente a través de tres vías: el Aporte Fiscal Directo (AFD), el Aporte Fiscal Indirecto (AFI) y fondos competitivos para investigación o desarrollo institucional.

El AFD es el principal instrumento a través del cual el estado entrega recursos a las universidades del CRUCH. Consiste en un subsidio de libre disponibilidad que se asigna en un 95% de acuerdo a criterios históricos y en un 5% de acuerdo a indicadores de eficiencia anuales. En la figura 2-5 se muestra la evolución que ha tenido el AFD en los últimos años.

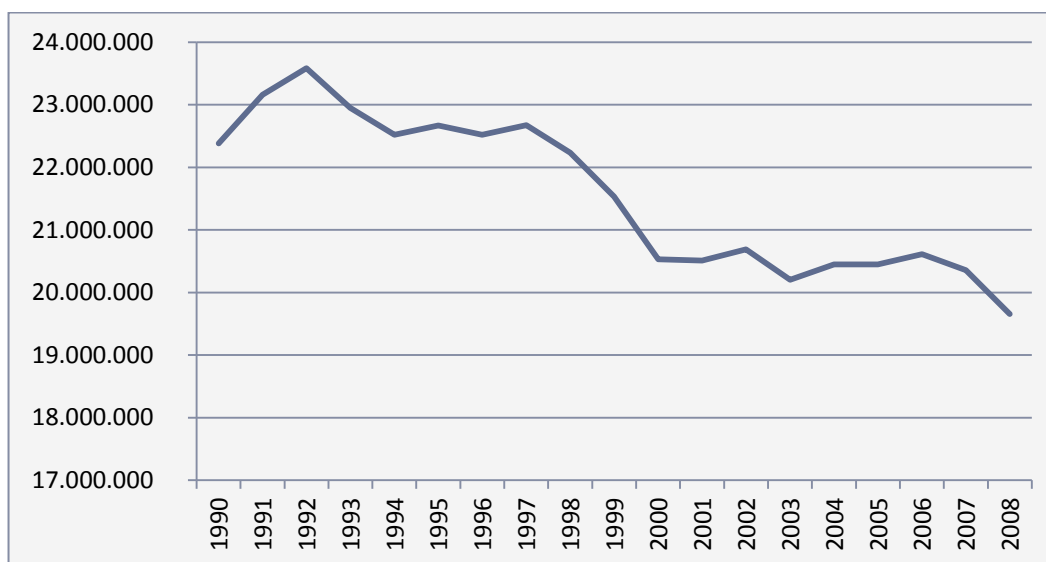


NOTA: MONTOS REALES EN MILES DE PESOS CHILENOS DE AGOSTO 2008.

FUENTE: MINEDUC (www.mineduc.cl)

Figura 2-5: Evolución AFD (1990 - 2008)

A diferencia del AFD, el AFI está dirigido a todas las instituciones de educación superior (universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica). Los recursos del AFI se distribuyen de acuerdo al puntaje obtenido en la Prueba de Selección Universitaria (PSU) por los alumnos que se matriculan en primer año en cada institución. De este modo, se asignan recursos por cada alumno matriculado cuyo puntaje esté dentro de los mejores 27,500 de la PSU. En la figura 2-6 se presentan los montos que se han entregado desde 1990 hasta el 2008 por este concepto.



NOTA: MONTOS REALES EN MILES DE PESOS CHILENOS DE AGOSTO 2008.

FUENTE: MINEDUC (www.mineduc.cl)

Figura 2-6: Evolución del AFI (1990 -2008)

Los fondos competitivos para investigación, incluyen el FONDECYT cuyos recursos son entregados a proyectos puntuales, el FONDAP que busca apoyar a equipos de investigadores y el FONDEF que promueve la investigación que se realiza de manera conjunta con la industria. Finalmente, dentro de los fondos de investigación se encuentra CORFOINNOVA, fondo a través del que se apoya a los centros de investigación. Además de estos fondos para investigación, existen fondos para el desarrollo institucional. Los fondos del MECESUP son un buen ejemplo, pues buscan promover el mejoramiento de la calidad y la innovación pedagógica de las instituciones que los reciben y son asignados de acuerdo a procedimientos y criterios objetivos que les han permitido convertirse en uno de los fondos competitivos de mayor éxito con los que se ha asociado el Banco Mundial (OCDE, 2009). Junto a los fondos del MECESUP se han implementado recientemente convenios de desempeño con algunas universidades que buscan también promover la transformación de estas instituciones, en centros de formación más modernos y eficientes.

Además de las tres vías recién descritas, las instituciones de educación superior pueden recibir recursos a través de donaciones de privados. Estas donaciones tienen como incentivo un beneficio tributario que alcanza el 50% del monto donado.

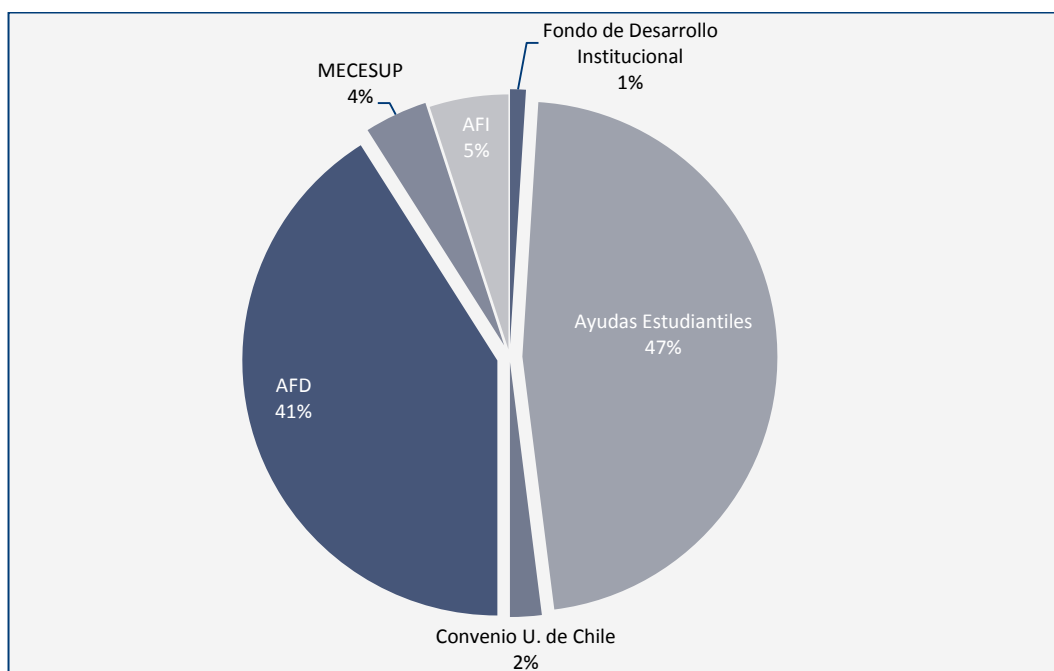
En la tabla 2-3 se presentan los mecanismos de asignación de recursos recién descritos y sus principales características.

Tabla 2-3: Características de mecanismos de financiamiento de la educación superior

Asignación negociada	
Derechos (95% de AFD)	Fórmula de financiamiento (5% del AFD) Convenios de Desempeño
Sin criterios de desempeño	Con criterios de desempeño
Becas basadas en necesidad Ayuda estudiantil	Ayuda estudiantil y becas basadas en mérito Crédito universitario basado en mérito Bonos basados en mérito (AFI) Fondos Competitivos (MECESUP, FDI, Fondecyt, Fondef)
Mecanismos competitivos	

FUENTE: OCDE (2009) LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE

Como puede apreciarse, el sistema de financiamiento de la educación superior en Chile es diverso. En la figura 2-7 se presentan los porcentajes del aporte a la educación superior que representan cada uno de los mecanismos recién descritos, además de las ayudas estudiantiles que se presentan en la siguiente sección.



FUENTE: MINEDUC ([WWW.MINEDUC.CL](http://www.mineduc.cl))

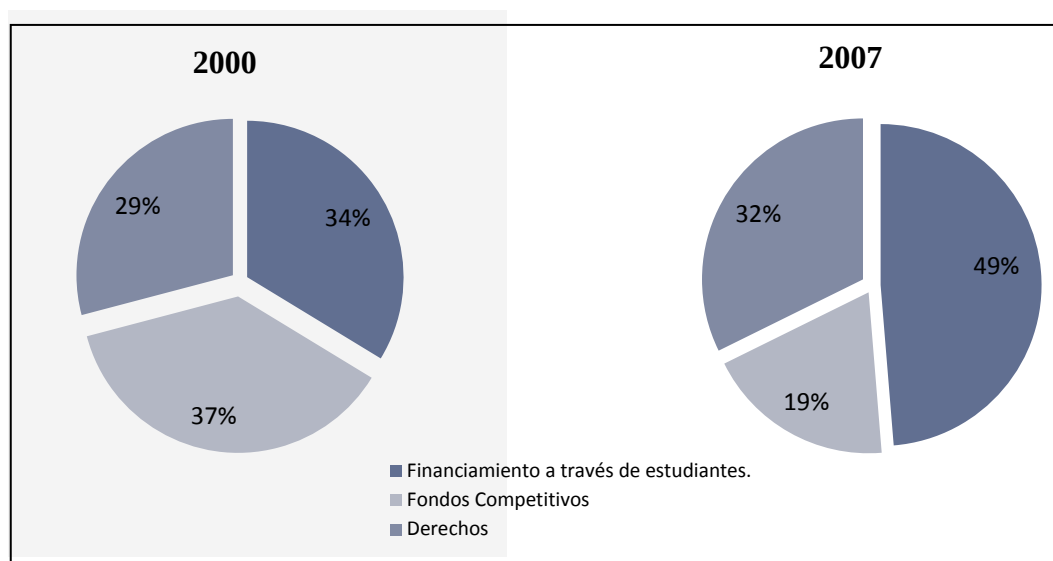
Figura 2-7: Distribución de recursos educación superior por tipo de aporte (2008)

El porcentaje más grande de los recursos entregados por el gobierno es el correspondiente a las ayudas estudiantiles. Este hecho hace aún más importante el estudio de los distintos mecanismos que existen actualmente, pues es fundamental que el estado invierta sus recursos de manera eficiente. En la siguiente sección se presenta un análisis en mayor detalle de los distintos programas de ayuda estudiantil que administra el estado.

2.5 Programas de apoyo al financiamiento de la educación superior en Chile.

Tal como se menciona en puntos anteriores de este documento, Chile se ha convertido en uno de los pocos países a nivel mundial que ha alcanzado un alto nivel de financiamiento compartido en la educación superior, lo que significa que una parte importante de los costos asociados a ella son asumidos por los mismos estudiantes y sus familias (OCDE, 2009). Si bien esto ha permitido un gran desarrollo, también ha sido

fuente de inequidad, pues no todos quienes quieren entrar a la universidad pueden pagar los aranceles correspondientes. Como respuesta a ello, han surgido una serie de programas de financiamiento de parte del gobierno, de parte de las instituciones de educación superior y de parte de la banca privada. En la figura 2-8 se muestran dos gráficos en los que puede apreciarse de donde provienen los recursos para financiar la educación superior. Es claro que entre el 2000 y el 2007, el aporte de los estudiantes se ha hecho más relevante, por lo que las distintas alternativas para apoyar el financiamiento que ellos deben asumir, se ha hecho aún más fundamental.



FUENTE: OCDE (2009) LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE

Figura 2-8: Financiamiento de la educación por tipo de aporte

Al año 2010, existen diez programas de becas y dos sistemas de crédito administrados por el gobierno, a través de los cuales se busca promover el acceso a la educación superior de los quintiles más pobres. En el caso de las becas tanto los montos como las condiciones de asignación varían bastante. Es así como pueden encontrarse becas destinadas exclusivamente a los quintiles más pobres y otras que pueden asignarse a cualquier postulante que cumpla con los requisitos académicos sin importar su origen socioeconómico.

Tabla 2-4: Becas entregadas por el gobierno de Chile

Nombre del Programa	Instituciones Idóneas	Criterios Académicos	Otros Criterios	Número de Beneficiarios	Cantidad Distribuida (Miles USD)
Beca Bicentenario (BB)	Universidades del CRUCH	PSU > 550	Quintiles I y II	24.737	66.532
Juan Gómez Milla (BJGM)	Universidades del CRUC y privadas acreditadas.	PSU > 550	Quintiles I y II	5.354	11.003
Becas para estudiantes destacados que ingresan a pedagogía (BdP).	Programa reconocido de formación de profesores.	PSU > 600 y NEM > 6.0	N.A.	560	1.262
Becas para hijos de profesores (BHP).	Todas las instituciones.	PSU > 500 y NEM > 5.0	Quintiles I a IV.	5.544	5.843
Becas nuevo milenio (BNM).	Instituciones técnicas.	NEM > 5.0	Quintiles I y II graduados de liceos estatales o privados subvencionado.	22.758	17.464
Becas de excelencia académica (BEA).	Universidades del CRUC y privadas acreditadas.	PSU > 475 o NEM > 5.0	Dentro del 5% más alto de liceos municipales o privados subvencionados	4.196	7.780
Becas puntaje PSU (BP).	Universidades del CRUC y privadas acreditadas.	Mejor puntaje nacional y regional PSU.	Quintiles I a IV egresados de liceos estatales o privados subvencionados	53	118
Becas de zonas extremas (BZE).	Todas las instituciones.	N.A.	Zonas extremas del país.	1.187	2.004
Becas indígena (BI).	Todas las instituciones.	NEM > 5.0	Población indígena.	6.399	7.194
Beca de mantención (BM).	Universidades del CRUC y privadas acreditadas.	N.A.	Beneficiarios de BB, BJGM, BAE.	83.011	40.396

NOTA : 1 USD = 466 CLP.

FUENTE : DEPARTAMENTO DE AYUDAS ESTUDIANTILES, DIVISIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR, MINISTERIO DE EDUCACIÓN.

Los dos sistemas de crédito también presentan diferencias importantes entre sí. Los recursos entregados a través del Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU) pueden ser otorgados exclusivamente a estudiantes pertenecientes a los primeros cuatro quintiles de ingreso, quienes además deben ser alumnos de las universidades del

CRUCH. Por otro lado el Crédito con Aval del Estado (CAE) puede ser asignado a estudiantes de todos los quintiles que estén matriculados en alguna institución de educación superior acreditada. Además, las condiciones de devolución del FSCU son bastante más favorables que las del CAE, pues contemplan una tasa de interés considerablemente menor, un período de gracia más largo y el pago está condicionado al nivel de ingresos. En la tabla 2-5 se presenta una descripción de estos dos tipos de crédito donde es posible apreciar sus semejanzas y diferencias. Además, en el Anexo 1 es posible encontrar una descripción más detallada de estos dos instrumentos.

Tabla 2-5: Créditos entregados por el gobierno

Programa de Crédito Universitario	FSCU	CAE
Requisitos Académicos	Puntaje PSU > 475	Puntaje PSU > 475 o NEM > 5.3
Requisitos Económicos	Quintiles I a IV.	Todos los quintiles.
Requisitos Institucionales	Universidades del CRUCH.	Universidades del CRUCH e instituciones de educación superior acreditadas.
Tasa de Interés	Inflación + 2%.	Inflación + 6.1% (2007)
Período de gracia	24 meses.	18 meses.
Condiciona al ingreso	Sí	No
Número de beneficiarios (2007)	129,279	38,579
Fondos públicos gastados (2007)	CLP 74.7 mil millones.	CLP 41.7 mil millones.

FUENTE: MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y COMISIÓN INGRESA.

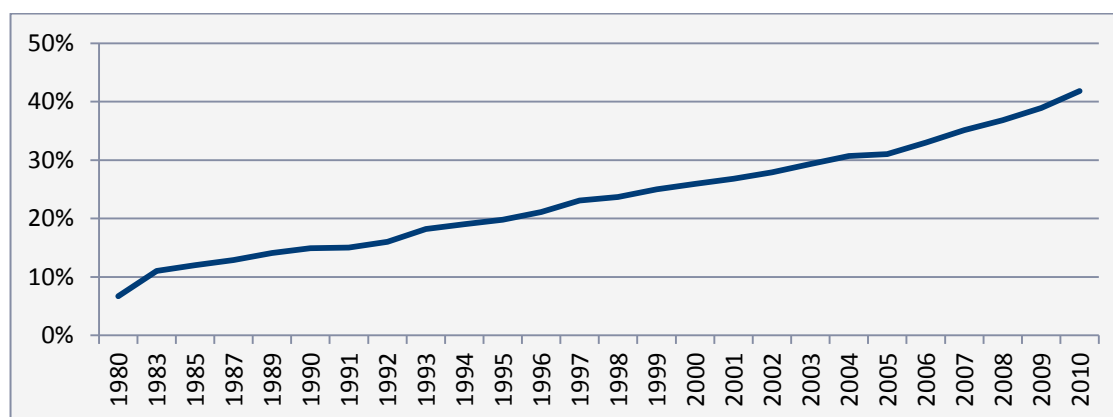
Además del sistema de financiamiento administrado por el gobierno, existen múltiples alternativas que ofrecen las instituciones de educación superior para sus alumnos. Algunos de estos instrumentos también buscan promover la equidad y la movilidad social dando mayores oportunidades de acceso a los quintiles más pobres, pero existen otros que sólo buscan atraer a los mejores alumnos o en el caso del crédito, funcionan de

manera muy similar a uno privado. Lamentablemente no existen datos de la asignación de estos recursos, por lo que en este estudio no será posible estudiar su efecto.

Finalmente, la banca privada también ofrece distintas alternativas de crédito. En la primera de estas alternativas, los fondos para el crédito son entregados a los bancos por la agencia de desarrollo económico de Chile (CORFO). Este es un crédito orientado a familias de ingresos medios que pueden avalar el préstamo ante el banco y que está sujeto a ciertas condiciones impuestas por la CORFO, como un nivel de ingresos máximo para las familias que lo solicitan y un límite en la tasa de interés que pueden cobrar los bancos. Paralelamente a esta alternativa, la banca privada ofrece créditos de educación a una tasa de mercado a los que pueden acceder todas las personas a las que el banco apruebe.

2.6 Deserción en Chile.

La cobertura de la educación superior en Chile, tal como puede apreciarse en la figura 2-9, ha crecido significativamente en los últimos años.



NOTA: (1) A PARTIR DEL AÑO 2006 EL PORCENTAJE DE COBERTURA ES SÓLO UN PRONÓSTICO.

FUENTE: ESTIMACIONES SOBRE LA “REPITENCIA” Y DESERCIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR CHILENA.
CONSIDERACIONES SOBRE SUS IMPLICANCIAS

Figura 2-9: Cobertura de educación superior (% de la población entre 18 y 24 años en la educación superior)

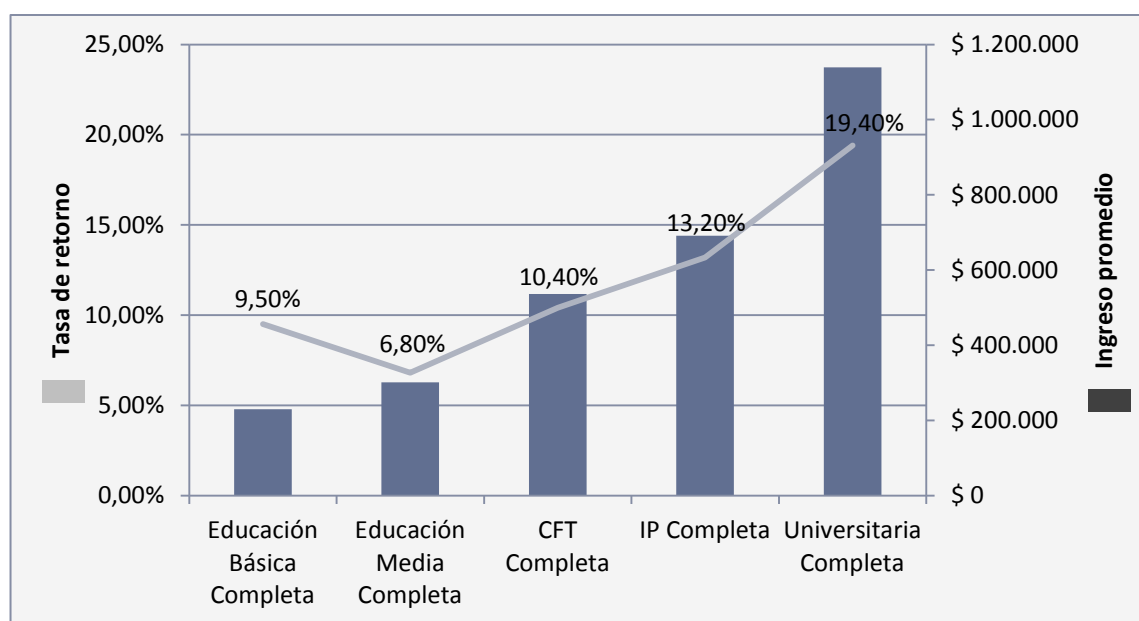
De acuerdo a la figura 2-9 y a estimaciones del Ministerio de Educación, la cobertura bruta del año 2006 bordeaba el 34%, lo que resulta coherente con el 33% de cobertura que de acuerdo al “Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior chilena” publicado por la Unesco (2005) había el año 2004. Por otro lado, existen estimaciones basadas en encuestas a familias, indican que en el año 2003 ya se había alcanzado un nivel de cobertura superior al 38% (OCDE, 2009). Aunque no está claro si el origen de estas diferencias se debe a la existencia de un segmento que no pudo ser captado a través de las instituciones de educación terciaria o a un sesgo en las encuestas, de acuerdo al estudio “La Educación Superior en Chile” realizado por la OCDE (2009), estos estudios coincidían en que el 2010 el nivel de cobertura para este grupo etario superaría el 40%. Aún cuando estas cifras ubican a Chile bastante más arriba del promedio de la región, al comparar al país con los niveles de cobertura de países desarrollados como Estados Unidos y Canadá, donde las tasas de cobertura superan el 80%, es posible notar que aún falta mucho por hacer (González & Uribe) .

El aumento en la cobertura ha traído cambios significativos en los estudiantes de la educación superior. Mientras en 1990 había 245.000 estudiantes de pregrado, en el 2009 esta cifra alcanzaba los 809.417, hecho que deja de manifiesto que el sistema de educación superior chileno pasó de ser un sistema de elite a uno masivo (OCDE, 2009).

Con el cambio en el perfil del estudiante, han surgido nuevas necesidades de los alumnos para enfrentar de manera satisfactoria su paso por la educación superior. La poca capacidad de adaptación que han mostrado algunas instituciones frente a este nuevo escenario, es de acuerdo a González y Uribe (2005) probablemente una de las causas más importantes del alto número de alumnos que abandonan su programa de estudio.

La deserción tiene asociada una serie de consecuencias negativas. Por un lado, al abandonar la educación superior los estudiantes dejan insatisfechas tanto sus expectativas personales, como las de su entorno y al no ser capaces de cumplir sus

aspiraciones, los jóvenes pueden sufrir un impacto psicológico importante (González y Uribe, 2005). Además de esto, la deserción tiene asociados costos económicos considerables, tanto en el caso de los estudiantes, como en el de las instituciones. En el caso de las personas, la deserción se traduce en diferencias bastante significativas en los salarios dependiendo del nivel de estudios que se completó. En la figura 2-10, se muestran los ingresos promedio y la tasa de retorno asociadas al nivel de estudios alcanzado.



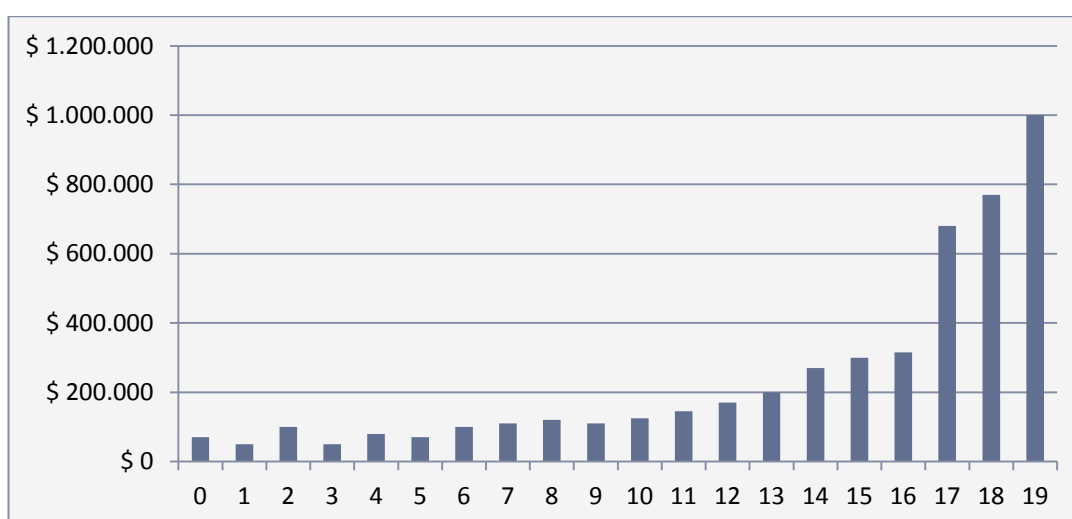
FUENTE: FUTURO LABORAL ([HTTP://WWW.FUTUROLABORAL.CL](http://www.futurolaboral.cl))

Figura 2-10: Tasa de retorno e ingreso promedio según nivel de estudios (2007)¹

En la figura 2-10 puede notarse que los mayores ingresos promedio corresponden a quienes han completado algún nivel de educación superior. Además, las tasas de retorno

¹ La **tasa de retorno** mide el aumento de los ingresos por cada año de educación respecto al nivel de educación inferior. Así, la tasa de retorno de la educación básica compara los ingresos de los trabajadores con educación básica vs. los trabajadores sin educación; la tasa de retorno de la educación media compara los ingresos de los trabajadores con educación media vs. los trabajadores con educación básica. Las tasas de retorno de la educación superior compara los ingresos de los trabajadores con educación universitaria, IP o CFT (según corresponda) vs. los ingresos de los trabajadores con educación media.

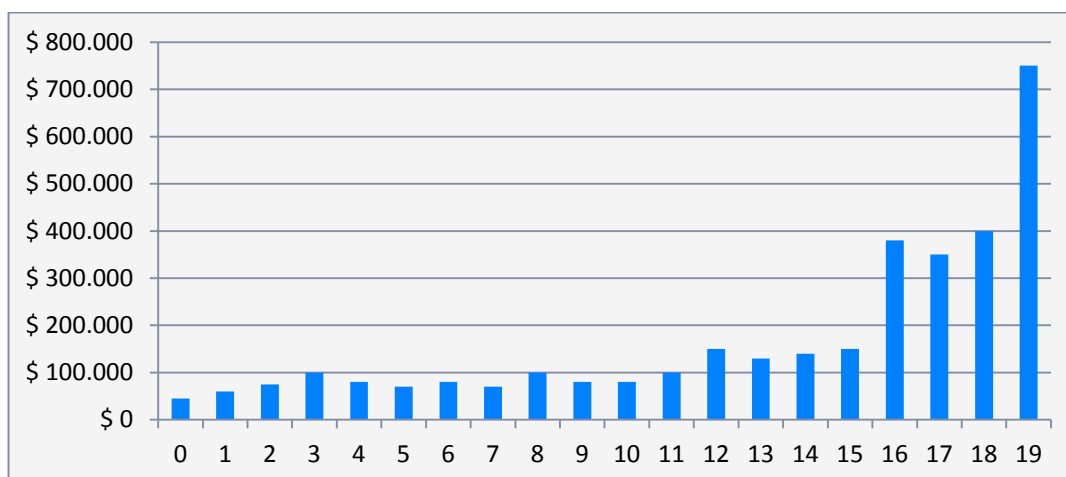
asociadas a ellos, también son las más altas, alcanzando en el nivel universitario el 19.4%. Algo similar ocurre con los años de escolaridad. En las figuras 2-11 y 2-12 puede apreciarse una clara relación entre los años de educación y el nivel de ingresos que perciben los individuos. Se observa además un salto importante en los ingresos de quienes cursaron años de estudio a nivel superior y aún más considerable en el caso de quienes terminaron estos programas. Esto demuestra que la educación superior puede ser una poderosa herramienta de promoción social por lo que es deseable desarrollar políticas públicas que prevengan la deserción y fomenten la finalización de los estudios.



NOTA: VIVEN EN LA CIUDAD, TRABAJAN MÁS DE 40 HORAS SEMANALES Y TIENEN ENTRE 25 Y 54 AÑOS: EN BASE A ENCUESTA CASEN 1994)

FUENTE: EDUCACIÓN Y DESIGUALDAD DE INGRESOS: UNA NUEVA MIRADA (Beyer, 1999)

Figura 2-11: Ingresos por años de escolaridad hombres



NOTA: VIVEN EN LA CIUDAD, TRABAJAN MÁS DE 40 HORAS SEMANALES Y TIENEN ENTRE 25 Y 54 AÑOS: EN BASE A ENCUESTA CASEN 1994)

FUENTE: EDUCACIÓN Y DESIGUALDAD DE INGRESOS: UNA NUEVA MIRADA (Beyer, 1999)

Figura 2-12: Ingresos por años de escolaridad mujeres

Las investigaciones efectuadas en Chile acerca de la deserción en la educación superior son escasas y básicamente se han orientado a estimar la magnitud del problema. Tampoco existen trabajos que hayan intentado explicar los factores que puedan predecir la retención o la deserción, con la excepción de unos pocos estudios de casos (Himmel, 2002).

De acuerdo a estimaciones basadas en estadísticas nacionales, la tasa de deserción a nivel de pregrado en el año 2004 era cercana al 53.7%, siendo mayor en las universidades privadas nuevas que en las públicas (González, 2005).

González y Uribe (2005) intentaron dimensionar el problema de la deserción en Chile a través de indicadores *proxies*. Decidieron seguir este camino, pues realizar un análisis más detallado en que se tomaran en cuenta todos los posibles caminos que podían seguir los estudiantes de educación superior, de acuerdo a sus criterios, resultaba demasiado complejo. De este modo, su trabajo se centró en dimensionar la eficiencia de titulación

por un lado y la deserción de carreras de alta demanda por otro. En la tabla 2-6, se presentan las eficiencias de titulación por tipo de institución².

Tabla 2-6: Eficiencias de titulación por tipo de institución

Tipo de Institución	1995	1996	1997	1998	1999
Centros de formación técnica	34 %	38 %	47%	39%	54%
Institutos profesionales	25%	31%	28%	25%	29%
Universidades tradicionales	47%	49%	48%	49%	50%
Universidades derivadas	33%	45%	33%	33%	37%
Universidades Privadas	26%	29%	29%	24%	23%

FUENTE: GONZÁLES Y URIBE (2005)

De acuerdo a los datos de la tabla 2-6, quienes ingresan a centros de formación técnica tienen mayores probabilidades de terminar sus estudios que quienes entran a otro tipo de instituciones. Esto puede deberse a la menor duración de los programas de estudio impartidos en estos centros, que en general no superan los tres años. Por otro lado, dentro de las universidades se observa que las tradicionales son las que tienen la mayor eficiencia de titulación, mientras que las privadas son las que tienen la menor.

Para realizar el análisis de la deserción de las carreras universitarias con mayor demanda, González y Uribe (2005) seleccionaron aquellas reconocidas oficialmente y que contaban con un mayor número de alumnos matriculados. En la tabla 2-7 se presentan los resultados que encontraron estos autores.

² La eficiencia de titulación del sistema (E) se define como la proporción de estudiantes (T) que se titula en un año (t) en comparación con la matrícula nueva en primer año (N) en el tiempo correspondiente a una duración (d) estimada de las carreras según el tipo de educación que las imparte:

$$E = \frac{T_{(t)}}{N_{(t-d)}}$$

Tabla 2-7: Eficiencias de titulación por carrera

Carreras	Promedio Eficiencia de Titulación (1994 – 1999)
Medicina	85%
Odontología	74%
Pedagogía Básica	71%
Educación Especial	69%
Química y Farmacia	62%
Educación de Párvulos	60%
Pedagogía Media	48%
Ingeniería Comercial	44%
Bioquímica	42%
Periodismo	39%
Agronomía	36%
Psicología	36%
Diseño	33%
Medicina Veterinaria	28%
Ingeniería	29%
Derecho	20%
Ingeniería Forestal	20%
Arquitectura	19%

FUENTE: GONZÁLES Y URIBE (2005)

Puede apreciarse que las carreras del área de salud y educación son las que tienen una menor tasa de deserción, mientras que las del área de ingeniería, leyes y arquitectura son las que presentan un mayor nivel de abandono. González y Uribe (2005) compararon estos indicadores *proxy*, con los datos reales observados en algunas universidades del CRUCH y no encontraron diferencias considerables en los porcentajes de deserción.

González y Uribe (2005), a partir de las estimaciones realizadas para las tasas de deserción y considerando que el costo de la docencia era similar a los aranceles promedio de cada institución, calcularon que el costo directo de la deserción era

aproximadamente \$47 mil millones de pesos anuales, en moneda del 1999. Este monto representaba el 23.5% del gasto que el estado realizaba en educación superior. Por otro lado, un estudio realizado por la UNESCO y IESALC (2004), encontró que el efecto de la deserción en términos de costos era cercano a los US\$ 96,2 millones de dólares, lo que representaba el 26% del gasto público en educación universitaria y el 10.2% del gasto total en el sector universitario. Esto indica que además de los problemas sociales que genera la deserción a quienes deciden abandonar la educación superior, este fenómeno también genera importantes pérdidas de recursos al estado y a las instituciones.

2.7 Deserción y ayuda financiera.

Las variables de ayuda financiera han sido ampliamente estudiadas en la literatura. Por ello existe mucha información sobre las variables que han resultado significativas y las formas en que su introducción a los modelos ha dado mejores resultados. Los resultados de la revisión bibliográfica relacionados con la ayuda socioeconómica se presentan con algo más de detalle que en el caso de las variables anteriores, pues estos son los que se encuentran relacionados de manera más estrecha con la tesis estudiada.

Investigaciones para los EE.UU. como St. John, Andrieu, Oescher & Starkey (1994) y Paulsen & St. John (2002) muestran que tanto las becas como los créditos otorgados a los estudiantes tienen un efecto positivo en la permanencia de los estudiantes de un año a otro, pero que influyen de manera negativa en su permanencia a lo largo del año. DesJardins, Ahlburg & McCall (2002) señalan que los créditos tienen un efecto negativo en la permanencia, pero que este efecto se va haciendo menos importante a medida que se acerca el fin de la carrera. Dowd (2004) halla evidencia que apunta en sentido contrario, sugiriendo un impacto positivo de los créditos en la persistencia. Singell (2002) apoya esa evidencia hallando que los créditos subsidiados tienen un efecto positivo en la permanencia, mientras que los sin subsidio resultan insignificantes.

Con respecto al efecto de las becas, tanto DesJardins, Ahlburg & McCall (2002) como Singell (2002) encontraron que las becas basadas en mérito y en necesidad tenían un efecto positivo en la permanencia. En su revisión, Chen y DesJardins (2010) sugieren que hay pocos estudios que hayan examinado variaciones en el efecto de los distintos instrumentos de ayuda financiera sobre las probabilidades de deserción y critican que a menudo se ignora el hecho de que el efecto de la ayuda socioeconómica puede variar de acuerdo a ciertas características de los sub grupos a los que pertenecen los individuos: raza y grupo socioeconómico por ejemplo. Paulsen y St. John (2002) y St. John y Starkey (1995) estudiaron como distintos grupos socioeconómicos responden de manera distinta a los instrumentos de ayuda financiera al decidir si permanecen o no en la universidad a lo largo del año académico. Encontraron que los alumnos provenientes de grupos socioeconómicos bajos respondían mejor a las becas, mientras que los alumnos provenientes de grupos socioeconómicos medios – bajos respondían de mejor forma a créditos y a los beneficios de estudio y trabajo (Paulsen y St. John, 2002). St. John (2003) estudió como los beneficios socioeconómicos afectan la probabilidad de deserción, hallando que el efecto varía dependiendo de la raza y el nivel de ingresos. En otro estudio Chen y DesJardins (2008) estudian el impacto de distintos instrumentos de ayuda financiera sobre las probabilidades de deserción no encontrando diferencias significativas.

En definitiva, no existe consenso en la forma en que afectan los distintos instrumentos de financiamiento a las probabilidades de deserción de la educación superior. El efecto positivo de los créditos resulta consistente con la teoría, pues reducen los costos de la educación y además, al liberar la restricción presupuestaria, los créditos facilitan la integración de los alumnos en sus instituciones, pues no se ven obligados a trabajar, o al menos no tanto como tendrían que hacerlo de no tener crédito (King, 2002). Por otro lado, la identificación del efecto de las becas es difícil, toda vez que los modelos nos son capaces de aislar necesidad y algunas características de los estudiantes, asociadas negativamente con la persistencia (Bettinger 2000; Dynarski 2002).

Dowd (2004) sostiene que la forma en que se han introducido las variables de financiamiento en los modelos, es preferentemente como variables *dummy* (Nora, Cabrera, Hagedorn & Pascarella, 1996; St. John & Starkey, 1995). Sin embargo, investigaciones más recientes han optado por usar el monto real asignado (DesJardins, Ahlburg & McCall, 2002; Paulsen & St. John, 2002). Además, estudios más recientes como Chen (2008) han considerado además de las variables de beneficios socioeconómicos, las interacciones entre ellas y características de los individuos como el nivel de ingresos.

3. METODOLOGÍA

Para estudiar la hipótesis de esta investigación, se decidió estimar modelos de elección discreta del tipo Logit, pues tal como su nombre lo indica, permiten trabajar adecuadamente con variables dependientes que toman valores discretos. Además, estos modelos han sido ampliamente usados en las investigaciones en torno a la deserción universitaria lo que facilita dar validez a los resultados que se encuentren como parte de esta investigación (véase por ejemplo Hu & St. John, 2001; Smith & Naylor, 2001; Paulsen & St. John, 2002; Dowd, 2004; Herzog, 2005; Stratton, Ottolenghi & Wetzel, 2008; Gury, 2009). Un beneficio adicional que presentan estos modelos es que están basados en la Teoría de la Utilidad Aleatoria que es ampliamente utilizada en la economía. A continuación se presenta una descripción más detallada de esta teoría y de los modelos de elección discreta basada en Ortúzar (2000).

3.1 Teoría de la Utilidad Aleatoria

Los modelos económicos tradicionales en general suponen que la decisión de consumo sobre los bienes y servicios disponibles en el mercado es continua. Ello se traduce en que salvo para el caso de demandas perfectamente inelásticas, pequeños cambios en los precios generan como consecuencia cambios en las decisiones de consumo de los

individuos. Estos modelos pueden ser generalizados a otro tipo de decisiones en que la variable dependiente es continua, lo que permite su utilización en diversas aplicaciones. Sin embargo, para el estudio de fenómenos de elección discreta como el que se trata en esta investigación (permanecer en la universidad, suspender temporalmente o abandonar los estudios) no resultan muy útiles. Esto se debe a que ante un cambio en los atributos que los individuos consideran importantes, no tienen la posibilidad de asistir un poco menos a la universidad; ellos pueden seguir en ella o abandonarla ya sea temporalmente o permanentemente.

La principal diferencia entre estos dos enfoques está dada por la marginalidad del cambio. Mientras en los modelos económicos tradicionales las curvas de demanda individuales reflejan los cambios en las cantidades consumidas, en el caso de los modelos basados en la teoría de la utilidad aleatoria los cambios en el consumo se reflejan en la curva de demanda agregada. En el caso de estudio por ejemplo, un individuo puede escoger permanecer o no en la universidad. La tasa de permanencia o deserción sólo puede ser calculada a partir de la agregación de las decisiones individuales.

Aunque estos dos enfoques presentan diferencias, es importante destacar que ambos están basados en el concepto del *homo economicus*. Esto significa que en ambos casos se supone que los individuos toman sus decisiones buscando maximizar su utilidad. Es posible entonces, representar la utilidad asociada a cada una de estas elecciones como combinaciones lineales de parámetros que representan los atributos que determinan la utilidad de los individuos.

La teoría de la utilidad aleatoria se basa en la idea de que la utilidad de los individuos se deriva de los atributos de los bienes y no del sólo consumo de ellos. Así, un individuo q perteneciente a una población Q escogerá la alternativa que maximice su utilidad. Si $\underline{A} = (A_1, \dots, A_N)$ es el conjunto de todas las alternativas disponibles en la economía, $A(q)$ el conjunto de alternativas disponibles para el individuo q y $\underline{X}$ el conjunto de vectores de

atributos medibles de los individuos, la utilidad asociada a la elección de la alternativa A_i por parte de un individuo q , puede ser expresada como:

$$U_{iq} = \overline{U}_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad (3.1)$$

En esta expresión, el primer término $\overline{U}_{iq}$ es una componente sistemática o representativa que es función de los atributos observados y que puede expresarse como:

$$\overline{U}_{iq} = \sum_{k=1}^K \theta_{ik} X_{ikq} \quad (3.2)$$

, donde se supone que los θ , son parámetros constantes para todos los individuos, pero que pueden variar dependiendo de la alternativa. El segundo término de la expresión 3.1, ε_{iq} es el error estocástico. Este término refleja los gustos de cada individuo, además de errores de medición y observación por parte del modelador. Estos errores estocásticos distribuyen según alguna función de probabilidad y sin pérdida de generalidad, puede suponerse que tienen media cero.

Así, un individuo escogerá la alternativa A_i si y sólo si:

$$U_{iq} \geq U_{jq} \quad (3.3)$$

es decir si:

$$\overline{U}_{iq} - \overline{U}_{jq} \geq \varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq} \quad (3.4)$$

Sin embargo, como $(\varepsilon_{jq} - \varepsilon_{iq})$ se desconoce, no se puede determinar con certeza si la ecuación 3.4 se cumple o no, por lo que debe recurrirse a las probabilidades. Así, la probabilidad de que el individuo q , escoja la alternativa A_i está dada por:

$$P_{iq} = Pr \ \varepsilon_{jq} \leq \varepsilon_{iq} + U_{iq} - U_{jq}, \forall A_j \in \underline{A}(q) \quad (3.5)$$

Como se dijo anteriormente, los $\underline{\varepsilon}$ son variables aleatorias con una distribución $f(\underline{\varepsilon}) = f(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n)$. Sin pérdida de generalidad puede asumirse que los $\underline{\varepsilon}$ tienen media cero, por lo tanto la distribución de los $\underline{U}$ sería la misma, pero con media $\underline{U}$, con lo que la expresión 3.5 es equivalente a:

$$P_{iq} = \int_{R_N} f(\underline{\varepsilon}) d\underline{\varepsilon}, \quad R_n = \begin{matrix} \varepsilon_{jq} \leq \varepsilon_{iq} + U_{iq} - U_{jq}, \forall A_j \in \underline{A}(q) \\ \varepsilon_{iq} + U_{iq} \geq 0 \end{matrix} \quad (3.6)$$

Esto muestra claramente que dependiendo de la distribución de los $\underline{\varepsilon}$, pueden generarse distintos modelos. Si las funciones de utilidad distribuyen IID, $f(\underline{\varepsilon})$ puede descomponerse como:

$$f(\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N) = \prod_{n=1}^N g(\varepsilon_n) \quad (3.7)$$

, donde $g(\varepsilon_n)$ es la distribución de utilidad asociada a la alternativa A_n , con lo que el modelo puede reescribirse como:

$$P_i = \int_{-\infty}^{\infty} g(\varepsilon_i) \int_{j \neq i} \int_{-\infty}^{\varepsilon_i + V_i - V_j} g(\varepsilon_j) d\varepsilon_j d\varepsilon_i \quad (3.8)$$

3.2 Modelo Logit Multinomial (MNL)

3.2.1 Descripción del Modelo

El modelo Logit Multinomial (MNL) es uno de los modelos más utilizados para modelar elecciones discretas. El fenómeno de la deserción no es la excepción, por lo que este tipo de modelos es uno de los más usados en la literatura que la ha estudiado. El MNL tiene como característica el que los errores estocásticos presentes en la función de utilidad, distribuyen IID Gumbel. A partir de esto, es posible demostrar que la probabilidad de que el individuo q escoja la alternativa A_i está definida por la siguiente expresión:

$$P_{iq} = \frac{e^{\beta V_i}}{\sum_{A_j \in \underline{A}(q)} e^{\beta V_j}} \quad (3.9)$$

, donde $\beta = \frac{\pi}{\sigma \cdot 6 \cdot \theta}$.

En general es imposible estimar el parámetro β por separado de los θ presentes en V , por lo que puede asumirse igual a uno. Este supuesto no afecta el resultado del modelo, ya que todas las utilidades se multiplican por este parámetro, por lo que el ranking de preferencia entre las distintas alternativas permanece inalterado.

La estructura del modelo Logit Multinomial hace que este cumpla con la propiedad de independencia de alternativas irrelevantes (IAI). Esta famosa propiedad implica que el cociente:

$$\frac{P_i}{P_j} = e^{\beta(V_i - V_j)} \quad (3.10)$$

es constante y no depende de las utilidades del resto de las alternativas. En un principio esta propiedad fue considerada una ventaja, ya que permitía considerar nuevas opciones que no hubiesen estado disponibles al momento de la modelación sin necesidad de volver a calibrar el modelo. Sin embargo, actualmente esta propiedad ya no es considerada una ventaja, pues si algunas de las alternativas del estudio están correlacionadas, el modelo arrojará resultados sesgados. Mayberry (1973) ilustra esta situación mediante el clásico ejemplo del bus rojo y el bus azul. Supóngase que para ir a trabajar pueden usarse dos modos de transporte: bus rojo o automóvil. Supóngase además que las probabilidades de escoger cualquiera de estos dos modos está en la relación 1:1. Ahora, si aparece una nueva compañía de buses azules, idéntica a la compañía de buses rojos en todos los atributos salvo en el color, se observará que debido a la independencia de alternativas irrelevantes las probabilidades predichas por el modelo de escoger bus rojo o automóvil seguirán cumpliendo la relación 1:1. Es decir, frente a la entrada de los buses azules al sistema, el modelo predice una reducción en la probabilidad de escoger el automóvil, cuando en realidad lo que debería predecir es una reducción en la probabilidad de elección del bus rojo, pues la gente escogería indiferentemente entre bus rojo y azul, manteniendo constante la probabilidad de

elección de automóvil. En la sección de test estadísticos se presentan dos opciones para verificar si la IAI está generando algún problema en los modelos estimados.

Otra limitación que presenta el modelo MNL es que no permite trabajar con variaciones en los gustos. Esto se debe a la estructura de la matriz de varianza – covarianza asumida para este modelo. Para superar estas limitaciones se cuenta con el modelo Probit que se presenta a continuación.

3.2.3 Estimación de Modelos

Para estimar estos modelos, en general se utiliza el método de Máxima Verosimilitud. Por medio de este método, se buscan estimar los parámetros θ_{kj} de las funciones V_{jq} que maximizan la probabilidad de ocurrencia de una muestra observada.

Para estimar el modelo $P_{iq} = P_{iq}(V_{iq})$ se necesitan observaciones de las variables X_{ikq} y de las elecciones de los individuos de una muestra. Si todas estas elecciones son independientes, la expresión para la función de verosimilitud es:

$$L(\theta) = \prod_{q=1}^Q \prod_{A_j \in A} P_{jq}^{g_{jq}} \quad (3.11)$$

con $g_{jq} = \begin{cases} 1, & \text{si } q \text{ elige } A_j \\ 0, & \text{e.o.c} \end{cases}$

pero en general, se trabaja con el logaritmo de la función de verosimilitud, por lo que la expresión anterior queda como:

$$l(\theta) = \ln L(\theta) = \sum_{q=1}^Q \sum_{A_j \in A(q)} g_{jq} \cdot \ln P_{jq} \quad (3.12)$$

Maximizando $l(\theta)$ se encuentran los estimadores máximo verosímiles que se

distribuyen asintóticamente $Normal(\theta, \underline{V})$, con $\underline{V} = -\left\{E\left(\frac{\partial^2 l(\theta)}{\partial \theta^2}\right)\right\}^{-1}$. Además

$-2\ln Q$ distribuye asintóticamente χ^2 con Q grados de libertad. Todo lo presentado hasta acá, implica que aún cuando los estimadores máximo verosímiles pueden presentar sesgo en muestras pequeños, estos desaparecen al trabajar con muestras de tamaños apropiados. El tamaño depende del estudio que se esté realizando.

3.3 Test Estadísticos

En esta sección se describen algunos de los test estadísticos más utilizados para analizar modelos de elección discreta.

3.3.1 Test t para la significancia de un parámetro θ_k :

Este test se utiliza para verificar si existe evidencia estadística para aceptar o rechazar la hipótesis nula $H_0: \theta_k = \mu$. Para llevar a cabo este test, se calcula el estadístico t , dado por la siguiente expresión:

$$t = \frac{\theta_k - \mu}{\sigma_{kk}} \quad (3.13)$$

Una vez calculado este estadístico, se compara para el nivel de confianza deseado, con los valores de tabla de la distribución T , o en el caso de muestras grandes puede compararse también con los valores de tabla de la distribución Normal (0,1). La hipótesis nula es rechazada si $t \geq t_{1-\alpha/2}$. Para un 95% de confianza, el estadístico se compara con 1,96. En el contexto de este trabajo, el test será aplicado para verificar si los parámetros θ_k asociados con las causas de la deserción son estadísticamente distintos de cero.

3.3.2 Test de razón de verosimilitud:

Utilizando el software Stata, es posible obtener la máxima verosimilitud asociada a cada modelo. Sin embargo, estos resultados no pueden compararse directamente entre modelos, razón por la que se hace necesario un test que entregue nociones acerca de qué

modelo es mejor. La gran limitación que presenta este test es que sólo puede aplicarse para comparar un modelo con una versión restringida del mismo. Entre las aplicaciones más usadas de este test, se encuentran el verificar si ciertos parámetros son iguales para distintos modos, el verificar la homogeneidad de una muestra y lo que se conoce como test de ajuste general. Este último test se utiliza para comprobar si todos los parámetros θ_k son distintos de cero. Además, es posible comparar los modelos propuestos, con el modelo sólo constantes, que es capaz de reproducir la partición modal de la muestra con la que se estimó. Para evaluar este test, se debe calcular el siguiente estadístico:

$$LR = -2\{l \theta_r - l(\theta)\} \quad (3.14)$$

,donde $l \theta_r$ y $l \theta$ son las máximas verosimilitudes del modelo restringido y el general, respectivamente. Este estadístico distribuye χ^2 con r grados de libertad, en que r es el número de restricciones lineales. El modelo restringido es erróneo, si el estadístico LR resulta mayor al valor de tabla de la distribución chi cuadrado, con r grados de libertad para el nivel de confianza deseado.

3.3.3 El índice ρ^2

El índice ρ^2 fue desarrollado por McFadden (1974) con el objetivo de contar con algún instrumento que entregara información sobre la bondad de ajuste de los modelos estimados mediante el método de máxima verosimilitud. Este índice está definido como:

$$\rho^2 = 1 - \frac{l^*(\theta)}{l(0)} \quad (3.15)$$

donde $l^*(\theta)$ es la log-verosimilitud del modelo estimado y $l(0)$ la del modelo equiprobable. Este índice toma valores entre 0 y 1, donde valores cercanos a 0 indican un ajuste muy pobre y valores cercanos a 1 indican ajuste perfecto. Sin embargo este estadístico se comporta bien sólo en los límites y para valores intermedios no existe una interpretación clara. Además, los valores que adopta el ρ^2 varían dependiendo de la

proporción de mercado que escoge cada opción. Por ello en general es más usada una versión corregida de este índice (Tardiff, 1976) que supera estos inconvenientes:

$$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{l^*(\theta)}{l(C)} \quad (3.16)$$

donde en lugar de usar $l(0)$, se utiliza $l(C)$ que corresponde a la log-verosimilitud del modelo sólo constantes.

3.3.4 Tests para detectar problemas asociados a la I.A.I.

Tal como se explicó en la sección en que se presentaron las principales características del MNL, hay ocasiones en que la propiedad de independencia de alternativas irrelevantes genera problemas con los parámetros estimados. A continuación se describe el test de Hausman (para detalles, véase Long & Freese, 2001).

Para aplicar el test de Hausman es necesario seguir los pasos que se mencionan a continuación:

- a. Estimar el modelo completo, incluyendo la totalidad de las alternativas disponibles obteniendo los parámetros θ_0 .
- b. Estimar un segundo modelo eliminando alguna de las alternativas disponibles obteniendo los parámetros θ_R .
- c. Calcular el estadístico

$$H = (\theta_R - \theta_0^*)' Var(\theta_R) - Var(\theta_0^*)^{-1} (\theta_R - \theta_0^*) \quad (3.17)$$

donde θ_0^* corresponde al subconjunto de parámetros estimados en el modelo libre que también fueron estimados en el modelo restringido.

El estadístico recién presentado distribuye chi-cuadrado con tantos grados de libertad como filas hay en θ_R . Valores de H significativos indican que el supuesto de IAI ha sido violado.

4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS

4.1 Descripción general de la base de datos.

Los datos que se utilizarán para estimar los modelos de deserción en esta investigación, fueron obtenidos de siete bases de dato distintas entregadas por el Departamento de Educación Superior del Ministerio de Educación y por la Comisión Ingreso, el organismo que administra la asignación del Crédito con Aval del Estado. A través del primero de estos organismos, fueron obtenidas las bases del Sistema de Ingreso a la Educación Superior (SIES) de los años 2006, 2007 y 2008, las bases de Asignación de Beneficios de los años 2006 y 2007, y la base de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) del año 2006.

Las tres primeras bases contienen información sobre características socioeconómicas de los individuos y sobre las instituciones en las que se encuentran matriculados. Sin embargo, para los objetivos del presente trabajo la importancia de estas bases de datos radica en que a partir de ellas se puede seguir el comportamiento de los estudiantes en los años 2006, 2007 y 2008. Esto permite determinar si el individuo se matriculó de forma consecutiva en los tres años, si abandonó después del primer año, reintegrándose en el año siguiente, o si abandonó sus estudios al final del primer o segundo año. Luego, las bases de beneficios asignados, además de entregar nuevamente información relevante sobre los estudiantes de nivel superior en Chile, aportan la información sobre la asignación de las becas administradas por el estado y sobre la asignación del Crédito con Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU). La base de la PSU 2006 entrega una gran cantidad de antecedentes de los individuos, que incluyen características demográficas, características socioeconómicas y antecedentes académicos de la educación secundaria, además de los puntajes obtenidos en esta prueba, instrumento necesario para el ingreso a la gran mayoría de las universidades en Chile.

Por otro lado, la Comisión Ingresos aportó con los datos necesarios para identificar quienes habían sido beneficiados con el Crédito con Aval del Estado el año 2006, a quienes les había sido renovado este beneficio para el año 2007 y a quienes les había sido entregado por primera vez el 2007.

La base de datos resultante a partir de la unión de las antes descritas, fue sometida a un extenso proceso de depuración. En particular, se decidió trabajar sólo con alumnos que el año 2006 estuvieran ingresando por primera vez a un programa de pregrado con una duración de más de cinco semestres en alguna universidad privada o tradicional y que al momento de su matrícula no tuvieran más de 25 años.

Se eliminaron de la base aquellas observaciones correspondientes a alumnos que ya habían estado en la educación superior con anterioridad, pues de acuerdo al trabajo realizado por St. John, Cabrera, Nora & Asker (2000), que explica que en parte la decisión de deserción se desencadena a partir de nueva información que adquiere el alumno al ingresar a ella, un alumno que ya estuvo en la educación superior y decide volver, ya maneja gran parte de esa información, por lo que desde este enfoque se esperaría que su proceso de decisión fuese distinto al de alguien que ingresa por primera vez. También fueron eliminados aquellos alumnos que ingresaron a centros de formación técnica o institutos profesionales, ya que estos alumnos no tenían disponibles todos los beneficios de apoyo financiero, por lo que mantenerlos en la muestra, no era lo más recomendable para comparar el efecto de estos beneficios.

Se eliminaron también las observaciones repetidas y las que presentaban alguna inconsistencia seria. Con ello se llegó finalmente a una base de datos con 70.084 (setenta mil ochenta y cuatro) observaciones.

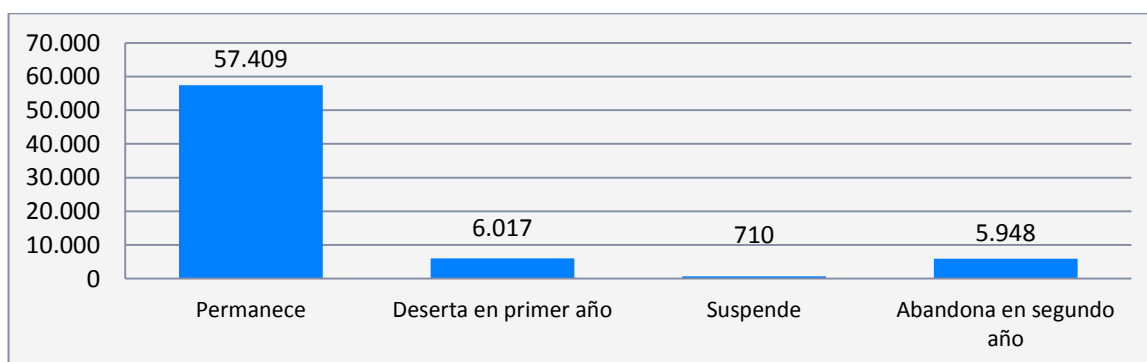
4.2 Descripción de variables.

En esta sección se presenta una descripción general de las variables de la base de datos. En primer lugar se describe la variable dependiente, tras lo que siguiendo una

clasificación similar a la utilizada por Stratton, Ottolenghi & Wetzel (2008), se describen las variables independientes que se tenían disponibles. En el Anexo 2, se presenta una descripción en detalle de cada una de las variables que acá se describen de modo general.

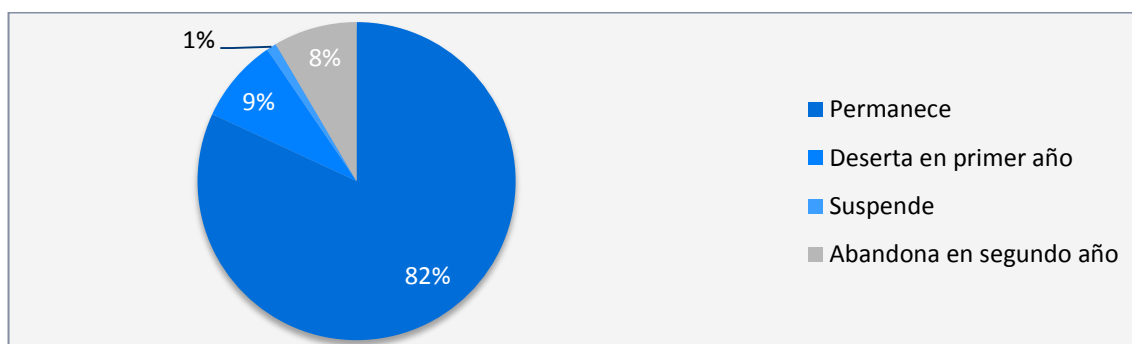
4.2.1 Descripción de variable dependiente.

Dentro de la muestra observada, se distinguieron cuatro comportamientos: alumnos que permanecen en la educación superior por todo el período de estudio, alumnos que la abandonaban durante el primer año y no vuelven en los siguientes dos, alumnos que la abandonaban en primer año y tras un año de ausencia retoman sus estudios y alumnos que abandonan la educación superior en segundo año. Dado que la base de datos sólo cubre un período de tres años, lo único que puede afirmarse de estos últimos es que tras haber cursado los dos primeros años, no se matricularon en el tercero. En las figuras 4-1 y 4-2 se ilustran el número de estudiantes que sigue cada uno de estos comportamientos.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 4-1: Histograma permanencia – deserción



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 4-2: Permanencia – deserción universitaria

En las figuras 4-1 y 4-2, puede apreciarse que en primer año abandonan sus estudios universitarios 6.017 alumnos, lo que equivale aproximadamente a un 9% de la muestra, mientras que en segundo año lo hacen 5,948 alumnos que representan cerca del 8% de la muestra. A diferencia de lo observado por Stratton, Otile y Wetzel (2008), en esta muestra el número de alumnos que permanece en la educación superior sobrepasa el 80% y el número de alumnos que suspende sus estudios temporalmente es mucho menor que el número de alumnos que deserta, representando el 1% del total de la muestra. Esto muestra las diferencias que existen entre el sistema universitario estadounidense y el chileno. Sin embargo, es de esperar que aún cuando las magnitudes difieren, las causas de la deserción sigan siendo similares.

4.2.2 Descripción de variables independientes.

En esta sección se presenta la relación existente entre las variables independientes y la variable dependiente. En la tabla 4-1 se presenta el porcentaje de individuos de cada categoría que permanece, deserta o suspende sus estudios. Para una descripción más exhaustiva de la base de datos, puede consultarse en el Anexo 2, donde se analizan cada una de las variables presentadas a continuación.

Tabla 4-1: Descripción de variables dependientes

Variable	Permanece	Deserta en primer año	Suspende	Deserta en segundo año
Variables Demográficas				
Mujer	84.22%	7.08%	0.81%	7.89%
Hombre	82.49%	7.50%	0.88%	9.14%
Educación de los Padres				
Padre				
Sin Información	70.63%	15.83%	1.27%	12.27%
Sin Estudios	79.23%	11.59%	1.45%	7.73%
Básica incompleta	81.41%	9.00%	0.46%	9.13%
Básica completa	83.04%	8.46%	0.88%	7.61%
Media incompleta	81.71%	8.83%	0.71%	8.75%
Media completa	85.45%	6.16%	0.90%	7.50%
CFT incompleta	84.38%	5.40%	1.99%	8.24%
CFT completa	88.37%	4.16%	0.91%	6.57%
Universitaria Incompleta	86.62%	5.54%	0.78%	7.06%
Universitaria Completa	90.11%	3.62%	1.04%	5.23%
Otros Estudios	85.99%	4.74%	1.58%	7.69%
Madre				
Sin Información	69.18%	16.81%	1.23%	12.77%
Sin Estudios	79.57%	11.83%	0.00%	8.60%
Básica incompleta	80.21%	10.75%	0.61%	8.43%
Básica completa	80.39%	9.17%	0.91%	9.53%
Media incompleta	82.31%	7.80%	0.84%	9.05%
Media completa	85.38%	6.34%	0.95%	7.34%
CFT incompleta	85.49%	6.34%	1.27%	6.90%
CFT completa	88.25%	4.25%	0.99%	6.51%
Universitaria Incompleta	87.58%	4.88%	1.13%	6.41%
Universitaria Completa	91.00%	3.08%	0.99%	4.93%
Otros Estudios	87.33%	4.14%	1.16%	7.37%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación tabla 4-1: Descripción variables independientes)

Variable	Permanece	Deserta en primer año	Suspende	Deserta en segundo año
Nivel de Ingresos				
Sin Información	61.54%	21.53%	1.38%	15.55%
\$0 - \$278.000	82.48%	8.25%	0.97%	8.30%
\$ 278.001 - 834.000	87.08%	4.93%	0.95%	7.03%
\$834.001 - \$1.450.000	91.05%	3.07%	0.69%	5.19%
\$1.450.001 - \$1.800.000	91.41%	3.52%	0.94%	4.13%
\$1.800.001 - \$2.500.000	91.28%	2.52%	1.48%	4.71%
\$2.500.000 ó más	93.23%	2.62%	0.77%	3.39%
Edad				
<18	87.76%	4.08%	1.36%	6.80%
19-22	84.51%	6.72%	0.99%	7.78%
22<	60.58%	23.94%	1.18%	14.31%
Estado Civil				
Casado	42.16%	38.29%	1.79%	17.76%
Divorciado	20.00%	60.00%	0.00%	20.00%
Soltero	82.78%	7.93%	1.00%	8.29%
Viudo	0.00%	66.67%	0.00%	33.33%
Tipo de Universidad				
Consejo de Rectores	86.40%	5.93%	0.90%	6.77%
Privada	76.02%	12.07%	1.17%	10.74%
Duración Carrera				
5 semestres	52.30%	21.34%	0.00%	3.77%
6 semestres	45.70%	28.96%	0.00%	0.90%
8 semestres	74.37%	13.42%	0.00%	1.16%
9 semestres	79.52%	9.73%	0.00%	1.62%
10 semestres	82.76%	8.13%	0.00%	0.97%
11 semestres	84.62%	4.81%	0.00%	0.00%
12 semestres	86.06%	5.23%	0.00%	0.90%
14 semestres	90.28%	3.36%	0.00%	1.12%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación tabla 4-1: Descripción variables independientes)

Variable	Permanece	Deserta en primer año	Suspende	Deserta en segundo año
Nivel Carrera				
Bachillerato	89.04%	4.84%	1.27%	4.84%
Licenciatura no conducente a título	84.94%	6.67%	1.04%	7.35%
Plan común – Ciclo básico	91.22%	3.25%	0.43%	5.09%
Técnico de nivel superior	59.36%	17.39%	0.52%	22.73%
Título profesional con licenciatura	83.28%	7.92%	1.03%	7.78%
Título profesional sin licenciatura	66.75%	18.45%	1.25%	13.55%
Área de Estudio				
Sin Información	92.16%	3.92%	0.00%	3.92%
Agricultura	83.83%	7.99%	0.98%	7.20%
Ciencias	78.15%	10.04%	1.11%	10.70%
Ciencias Sociales	84.66%	7.10%	1.08%	7.16%
Educación	79.62%	10.37%	1.12%	8.89%
Humanidades y Artes	75.55%	11.02%	1.23%	12.21%
Ingeniería e Industria	83.93%	7.01%	0.79%	8.27%
Salud y servicios sociales	84.30%	7.91%	0.96%	6.83%
Servicios	64.63%	15.34%	0.77%	19.26%
Dependencia Establecimiento Educación Secundaria				
Sin Información	61.62%	21.40%	1.41%	15.57%
Particular Pagado	91.54%	2.92%	0.98%	4.56%
Particular Subvencionado	86.28%	5.61%	0.90%	7.21%
Municipal	82.72%	8.10%	0.94%	8.24%
Variables de ayuda socioeconómica				
No Recibió Beca	82.11%	8.38%	0.94%	8.57%
Recibió Beca	73.93%	17.08%	3.87%	5.12%
Recibió CAE	91.13%	3.18%	0.42%	5.27%
Recibió FSCU	89.26%	3.80%	0.64%	6.29%
No recibió crédito	76.86%	11.78%	1.29%	10.07%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación tabla 4-1: Descripción variables independientes)

Variable	Permanece	Deserta en primer año	Suspende	Deserta en segundo año
Notas de Enseñanza Media				
Quintil I	75.82%	10.81%	1.20%	12.17%
Quintil II	84.94%	6.33%	1.02%	7.71%
Quintil III	88.31%	4.53%	1.04%	6.13%
Quintil IV	90.12%	4.17%	0.81%	4.90%
Quintil V	94.77%	2.11%	0.64%	2.47%
Promedio PSU Lenguaje - Matemáticas				
Quintil I	77.29%	9.14%	0.78%	12.79%
Quintil II	85.72%	5.19%	0.61%	8.48%
Quintil III	88.13%	4.38%	0.84%	6.65%
Quintil IV	90.67%	3.15%	0.77%	5.40%
Quintil V	94.72%	1.84%	0.72%	2.71%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Al observar la tabla 4-1 recién presentada es posible apreciar como los porcentajes de permanencia, suspensión y deserción varían dependiendo de las características del individuo, de su formación secundaria, del programa que se encuentra cursando y del tipo de ayuda económica recibida.

Es posible observar que mientras mayor es el nivel educacional de los padres, mayor es el porcentaje de permanencia en la educación superior. También puede notarse que la edad de ingreso al programa está inversamente relacionada con el porcentaje de permanencia y que los estudiantes de las Universidades del Consejo de Rectores presentan un porcentaje de deserción más bajo que los estudiantes de Universidades Privadas. Además, puede apreciarse que mientras mayor sea el promedio de enseñanza media o el promedio de lenguaje y matemáticas en la PSU, mayor es la proporción de alumnos que permanece en la educación superior.

Con respecto al ingreso, puede observarse que mientras mayor es el ingreso, mayor es el porcentaje de permanencia en la educación superior. Además, el porcentaje de

permanencia de los estudiantes que reciben algún tipo de crédito, es mayor que el porcentaje de permanencia quienes no reciben este tipo de ayuda.

El único dato que resulta contra intuitivo es que el porcentaje de permanencia de los estudiantes que reciben becas, es menor que el del resto de los estudiantes. Esto puede deberse a que los alumnos que en general reciben las becas, provienen de hogares con bajos ingresos, tienen padres con menores niveles de educación y tuvieron una educación secundaria de menor calidad. En los modelos que se estimarán en la sección siguiente, se incluirán todas estas variables con el fin de aislar el efecto de estas otras características que afectan este fenómeno.

Tal como se comentó en secciones anteriores, el proceso de asignación del Crédito con Aval del Estado del año 2006 presentó algunos errores que significaron que este beneficio le fuera otorgado a estudiantes provenientes del quintil más rico. Esta situación se ilustra en la tabla 12, en la que se presenta el número de beneficiados con el CAE o el FSCU en cada nivel de ingresos.

Tabla 4-2: Créditos asignados vs nivel de ingresos

NIVEL DE INGRESOS	NÚMERO DE BENEFICIADOS (CAE)	NÚMERO DE BENEFICIADOS (FSCU)
\$0 - \$278,000	2,592	14,170
\$278,000 - \$834,000	3,077	6,363
\$834,000 - \$1,400,000	647	325
\$1,400,001 - \$1,950,000	131	55
\$1,950,001 - \$2,500,000	32	10
\$2,500,001 ó +	22	19
TOTAL	6,501	14,170

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tal como puede apreciarse en la tabla 4-2, tanto el CAE como el FSCU beneficiaron en mayor medida a los alumnos de las categorías de ingreso más bajas. Esto es razonable,

pues quienes perciben mayores ingresos no necesitan de estos instrumentos para financiar sus estudios.

A partir de las categorías de ingreso disponibles, se crearon cuatro nuevas categorías que se acercan más a los quintiles de ingreso. Para definir estas categorías, se siguieron como guía los quintiles definidos en la encuesta Casen 2006. En la tabla 4-3 se presentan los ingresos asociados a cada uno de estos quintiles.

Tabla 4-3: Ingresos de acuerdo a quintil

Quintil	Hogares	Población	Promedio Ingreso Hogar	Ingreso per-cápita del hogar		
				Promedio	Mínimo	Máximo
I	868,875	3,637,481	127,668	29,122	0	49,400
II	865,912	3,540,861	268,693	65,859	49,407	83,658
III	866,835	3,218,175	387,722	104,446	83,660	130,656
IV	868,069	3,048,842	607,348	173,740	130,669	236,509
V	867,375	2,669,624	1,674,721	593,100	236,527	--
Total	4,337,066	16,114,983	613,206	193,248	0	--

FUENTE: ENCUESTA CASEN 2006 (www.mideplan.cl/casen/)

Al comparar los quintiles de ingreso con las categorías de ingreso presentadas en la tabla 4-2 es claro que no coinciden. Por ello, no fue posible seguir esta misma clasificación de manera exacta y se definieron las siguientes cuatro categorías:

- Categoría 1: \$0 - \$278,000
- Categoría 2: \$278,001 - \$834,000
- Categoría 3: \$834,001 - \$1,400,000
- Categoría 4: \$1,400,001 ó más.

5. ESTIMACIÓN DE MODELOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se presentan los modelos estimados y el análisis estadístico correspondiente. Se estimaron modelos MNL a partir de cuyos resultados, se busca comparar el impacto que los beneficios socioeconómicos entregados por el gobierno a quienes ingresan a la universidad tienen sobre sus probabilidades de deserción.

Aún cuando se tiene información que permite diferenciar si un estudiante tras ingresar a la universidad permanece en ella, deserta en primer año, suspende temporalmente sus estudios o deserta en segundo año, también se estimaran modelos en los que se considerarán menos alternativas. Con las variables disponibles se replica en primer lugar el modelo presentado por Stratton, Ottole & Wetzel (2008), estudio en el que se encontró que los factores que determinan la deserción son distintos a los que determinan la suspensión. Tras ello, se intentará completar estos modelos con otras variables relevantes, para finalmente poder entender el impacto que las becas y los sistemas de crédito tienen sobre la deserción.

5.1 La decisión de permanecer o no permanecer

En primer lugar se presentan modelos que consideran que los estudiantes tienen sólo dos alternativas: permanecer continuamente en la educación superior, o no hacerlo. El no permanecer en la educación superior incluye el desertar en primer año, suspender los estudios o desertar en segundo año. Este modelo intenta replicar con las variables disponibles en la base de datos utilizada en esta investigación el modelo desarrollado por Stratton, Ottole & Wetzel (2008). En la tabla 14 se presentan los coeficientes estimados y las desviaciones estándar, test t, nivel de significancia e intervalo de confianza asociados a ellos. Además, se presentan los *odd ratio* y el impacto que las variables tienen en términos porcentuales sobre las probabilidades de no permanecer continuamente en la educación superior.

Tabla 5-1: Resultados MNL 1

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de Confianza (95%)		Odd Ratio
Mujer	-0,3025544	0,0310433	***	-0,3633982	-0,2417105	0,7389283
Educación padres: menos que enseñanza media	0,2958655	0,0445131	***	0,2086215	0,3831095	1,344289
Educación padres: enseñanza media completa	0,1303949	0,035877	***	0,0600772	0,2007126	1,139278
Educación padres: superior incompleta	0,0884509	0,0419598	*	0,0062111	0,1706906	1,092481
Educación padres: sin información	0,106727	0,0519553	*	0,0048965	0,2085576	1,11263
Vive Independiente	0,148622	0,0574432	**	0,0360353	0,2612086	1,160234
Ingresos hogar: \$0 - \$278,000	1,182134	0,0590539	***	1,066391	1,297878	3,261328
Ingresos hogar: \$278,001 - \$ \$834,000	0,7847372	0,0569505	***	0,6731163	0,896358	2,191831
Ingresos hogar: \$1,400,001 - \$1,950,000	0,0819647	0,0936416		-0,1015695	0,2654988	1,085417
Ingresos hogar: \$1,950,001 - \$2,500,000	0,0710699	0,1109866		-0,1464598	0,2885996	1,073656
Ingresos hogar: \$2,500,001 ó más	-0,2422006	0,0996707	*	-0,4375517	-0,0468496	0,7848987
Sin información ingresos	1,239761	0,0734655	***	1,095772	1,383751	3,454788
Edad hombre – 18	0,2535345	0,0089955	***	0,2359036	0,2711654	1,288572
Edad mujeres – 18	0,3014636	0,0094303	***	0,2829806	0,3199466	1,351836
Hombre casado	0,9492816	0,1466109	***	0,6619296	1,236634	2,583853
Mujer casada	1,23798	0,0824406	***	1,0764	1,399561	3,448642
Mujer viuda o separada	2,480932	1,081635	*	0,3609655	4,600898	11,9524
UCRUCH	-0,0557346	0,0244783	*	-0,1037113	-0,007758	0,9457901
Región hogar ≠ región universidad	0,2471363	0,167829		-0,0818025	0,5760751	1,280354
Recibió Beca	-0,0500674	0,030458	†	-0,1097641	0,0096293	0,9511653
Recibió Crédito	-0,710563	0,0285722	***	-0,7665634	-0,6545625	0,4913675
Constante	-2,624994	0,0543349	***	-2,731488	-2,518499	--
Observaciones	70.084					
Log Verosimilitud	-27.789,658					
Razón de Verosimilitud $\chi^2(21)$	7.434,19					
Probabilidad > χ^2	0					
ρ^2	0.118					

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla 5-1 pueden observarse los niveles de significancia obtenidos para todas las variables. Sólo tres de ellas resultaron ser no significativas para un nivel de confianza del 90%. Además, puede notarse que se obtuvieron signos correctos para todos los coeficientes estimados.

El modelo estimado indica que las mujeres tienen una mayor probabilidad de permanecer en la universidad que los hombres y que el nivel de educación de los padres tiene un efecto positivo en las probabilidades de permanecer en la universidad. Puede observarse además que permanecer en la universidad se hace más difícil para aquellos alumnos que viven de manera independiente y para quienes tienen niveles de ingreso más bajos. Lo mismo ocurre con los alumnos a medida que aumenta su edad y con aquellos alumnos que no son solteros. Por otro lado, el asistir a una universidad del Consejo de Rectores, el recibir una beca o el recibir un crédito para financiar los estudios universitarios aumenta las probabilidades de permanecer en la universidad.

Dentro de las variables que resultaron no significativas, se encuentran las que indican la pertenencia de los individuos a dos de las categorías de mayores ingresos. Debido a la forma en que fueron definidos los rangos de ingreso y la categoría de referencia (\$834,001 - \$1,400,000), este resultado puede interpretarse como que a partir de los \$834 mil pesos, un aumento en esta variable no reduce significativamente las probabilidades de abandonar o suspender los estudios superiores, a menos que el aumento en los ingresos sea significativo y que el hogar del estudiante perciba ingresos por más \$2.5 millones.

La otra variable que resultó no significativa fue la que indica si el estudiante tuvo que trasladarse de su región de residencia al momento de entrar a la universidad. El signo obtenido para esta variable fue positivo, lo que resulta coherente con la teoría, pues es un indicio de que la probabilidad de deserción aumenta si el estudiante tiene que trasladarse lejos de su hogar. Sin embargo, dado el nivel de significancia obtenido, no puede afirmarse que este efecto sea realmente distinto de 0.

Las variables de ayuda financiera resultaron significativas y el signo obtenido para ellas es coherente con lo esperado. Puede observarse en todo caso que los créditos resultan significativamente más efectivos que la becas para reducir las probabilidades de abandonar la educación superior. De hecho, los intervalos de confianza de los coeficientes respectivos, no se traslapan en ninguno de sus límites.

Al final de la tabla 5-1 se presentan algunas estadísticas generales del modelo. El test de razón de verosimilitud presentado en ella indica que no existe evidencia estadística que sugiera que todos los coeficientes del modelo son conjuntamente iguales a 0.

El modelo recién presentado resultó coherente con lo encontrado previamente en la literatura, incluyendo Stratton , Ottole & Wetzel (2008). A continuación se presenta una extensión del mismo en la que se consideran por separado el efecto del Crédito con Aval del Estado y el del Fondo Solidario de Crédito Universitario. Tal como se explicó en secciones anteriores, el primero de estos créditos tiene tasas cercanas a las de mercado y sus condiciones de pago son muy estrictas. Por otro lado, el Fondo Solidario de Crédito Universitario otorga créditos más blandos que tienen tasas inferiores a las de mercado y tiene condiciones de pago mucho más flexibles que las del Crédito con Aval del Estado. A continuación, en la tabla 5-2 se presentan los resultados de la estimación de este modelo.

Tabla 5-2: Resultados del MNL2

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de confianza (95%)		Odd Ratio
				Inferior	Superior	
Mujer	-0.3149765	0.031103	***	-0.3759373	-0.2540156	0.7298061
Educación padres: menos que enseñanza media	0.2844503	0.0445987	***	0.1970386	0.3718621	1.329031
Educación padres: enseñanza media completa	0.1252477	0.03594437	**	0.0547992	0.1956961	1.133429
Educación padres: superior incompleta	0.0843066	0.0420279	†	0.0019335	0.1666797	1.087962
Educación padres: sin información	0.1678109	0.0520799	**	0.0657362	0.2698856	1.182713
Vive Independiente	0.1418145	0.0575722	*	0.0289751	0.254654	1.152363
Ingresos hogar: \$0 - \$278,000	1.156118	0.0590013	***	1.040478	1.271759	3.177574
Ingresos hogar: \$278,001 - \$ 834,000	0.7610085	0.0568718	***	0.6495417	0.8724752	2.140434
Ingresos hogar: \$1,400,001 - \$1,950,000	0.0808381	0.0935949		-0.1026045	0.2642807	1.084195
Ingresos hogar: \$1,950,001 - \$2,500,000	0.0816855	0.1109374		-0.1357479	0.2991188	1.085114
Ingresos hogar: \$2,500,001 ó más	-0.214826	0.0996903	*	-0.4102153	-0.0194366	0.8066818
Sin información ingresos	1.247321	0.0735308	***	1.103203	1.391438	3.481003
Edad hombre – 18	0.2476745	0.009007	***	0.230021	0.265328	1.281043
Edad mujeres – 18	0.2952242	0.0094276	***	0.2767465	0.313702	1.343428
Hombre casado	0.9406522	0.1464387	***	0.6536375	1.227667	2.561652
Mujer casada	1.23494	0.082303	***	1.073629	1.396251	3.438174
Mujer viuda o separada	2.391642	1.074205	*	0.2862384	4.497046	10.93143
UCRUCH	-0.0056991	0.0267256		-0.0580804	0.0466821	0.9943171
Región hogar ≠ región universidad	0.2219913	0.1673276		-0.1059647	0.5499474	1.248561
Recibió Beca	-0.06611543	0.0305811	†	-0.1210921	-0.0012165	0.940681
Fondo Solidario de Crédito Universitario	-0.7111005	0.0351599	***	-0.7800127	-0.6421884	0.4911034
Crédito con Aval del Estado	-0.8876054	0.0508671	***	-0.9873031	-0.7879078	0.416403
Otro Crédito	0.0993841	0.0427912	*	0.015515	0.1832533	1.10449
Constante	-2.693848	0.0549178	***	-2.801485	-2.586211	--
Estadísticas Generales del Modelo						
Observaciones	70084					
Log Verosimilitud	-27720.89					
Razón de Verosimilitud $\chi^2(21)$	7571.73					
Probabilidad > χ^2	0					
ρ^2	0.12					

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el modelo recién presentado, puede observarse que nuevamente las variables relacionadas con dos de las categorías de más altos ingresos y la que indica si el estudiante debió trasladarse fuera de su región al momento de ingresar a la universidad resultaron no significativas. Además de estas variables, en esta ocasión también resultó poco significativa la variable UCRUCH. Esta pérdida de significancia, puede entenderse a partir del ingreso de la variable Fondo Solidario de Crédito Universitario, pues este crédito es exclusivo para alumnos pertenecientes a planteles del Consejo de Rectores y dado el número de alumnos que lo recibió, captura gran parte de la información que ella entrega. .

Los signos resultaron coherentes con lo esperado, salvo por la variable Otros Créditos. Se esperaba que todos los créditos redujeran las probabilidades de deserción o suspensión temporal, pero de acuerdo al modelo, esta variable las aumenta, lo que resulta poco consistente con la teoría. Sin embargo, los signos obtenidos para los coeficientes asociados al CAE y al FSCU resultaron correctos.

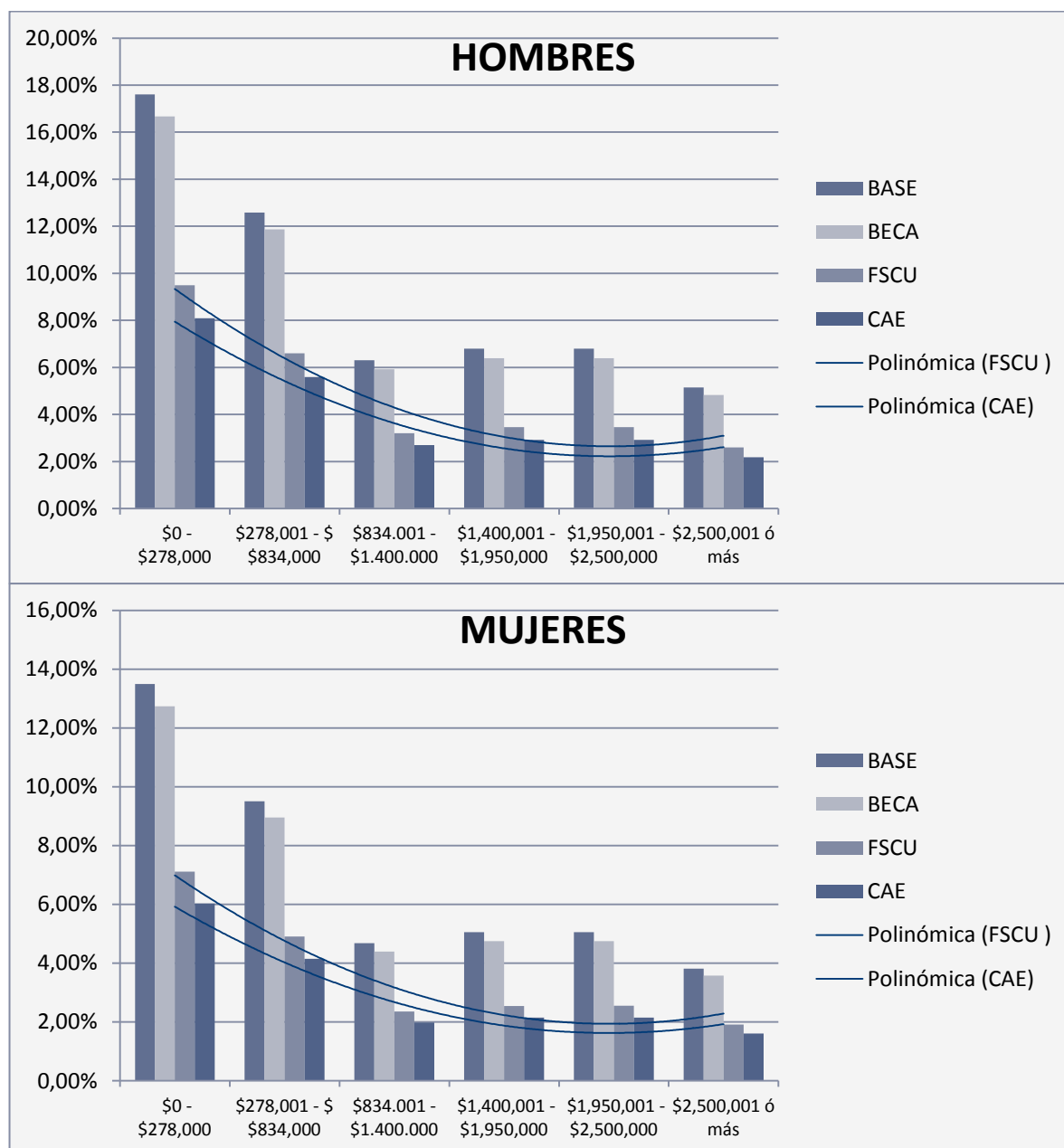
Al comparar el efecto de estos créditos con las becas, puede observarse que los primeros reducen en mayor medida las probabilidades de no permanecer en la educación superior. En este caso además se observa que el CAE resulta más efectivo que el FSCU, pues reduce en mayor medida las probabilidades de deserción o suspensión. Esto resulta coherente con la hipótesis planteada en un principio, pues si bien estos tres instrumentos facilitan el financiamiento de los programas de estudio al aumentar los recursos disponibles de los estudiantes, sólo los créditos imponen junto con ello costos de salida. Dentro de los créditos, el CAE es el que tiene mayores costos de salida y por lo mismo es el más efectivo al evitar que los alumnos suspendan o abandonen sus estudios.

La tabla 5-2 también muestra que el test de razón de verosimilitud no entrega evidencia estadística que permita sostener que todos los coeficientes estimados son simultáneamente 0.

El test de razón de verosimilitud también fue utilizado para comparar este modelo con su versión restringida anteriormente presentada ($\beta_{CAE} = \beta_{FSCU} = \beta_{Otros\ Créditos}$). El valor que se obtuvo para el estadístico asociado a este test fue 137.54, lo que al ser comparado con los valores de tabla de la distribución χ^2 con dos grados de libertad que corresponde al número de restricciones, nos indica que este modelo es mejor.

Para verificar si el efecto del CAE es estadísticamente distinto del efecto del FSCU se utilizó nuevamente el test de razón de verosimilitud. En esta ocasión se comparó este modelo, con uno en el que se supuso que el coeficiente asociado a ambos tipos de créditos era el mismo. A partir de ello se calculó el estadístico asociado a este test, para el que se obtuvo un valor de 15.53, que al ser comparado con los valores de tabla de la distribución χ^2 con un grado de libertad, que corresponde al número de restricciones en este caso, indica que el MNL2 es mejor modelo que su versión restringida analizada. Por lo tanto existe evidencia estadística con un 99% de confianza que permite sostener que el impacto del CAE sobre las probabilidades de no permanecer en la educación superior, es superior al del FSCU.

Tal como se mencionó en la primera sección de este estudio, la base de datos utilizada presenta una particularidad con respecto a la asignación del crédito con aval del estado. Debido a una falla en el sistema de asignación, el año 2006 se otorgó este crédito primero a los solicitantes más ricos y luego, para remediar este error, se otorgó a quienes pertenecían a los quintiles más pobres y no lo habían recibido. Gracias a esta falla, es posible estudiar como impactan los créditos de acuerdo al nivel de ingresos de los alumnos. A continuación, en la figura 5-1, se presentan dos gráficos con los que se pretende ilustrar como varían las probabilidades de deserción de los estudiantes de acuerdo a su nivel de ingresos y al tipo de beneficio recibido.. Estos gráficos se construyeron a partir del modelo recién presentado para un estudiante de 18 años, soltero, con padres que alcanzaron estudios universitarios, que ingreso a una universidad del CRUCH y que no tuvo que trasladarse de región al ingresar a la universidad.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 5-1: Probabilidades de desertión de acuerdo a ingresos y beneficios recibidos (MNL2)

En la figura 5-1 puede apreciarse que a medida que aumenta el nivel de ingresos, disminuyen las probabilidades de desertión. Es posible observar también que las

probabilidades de deserción son menores para los individuos beneficiados con algún tipo de crédito o beca. Dentro de los beneficiados, quienes recibieron el Crédito con Aval del Estado son quienes presentan menores probabilidades de deserción. . Los gráficos recién presentados indican que efectivamente los costos asociados a estudiar en la universidad son una limitante para completar los programas de estudio, por lo que si se busca que toda la población tenga la oportunidad de obtener un grado universitario, otorgar créditos y becas de acuerdo al nivel de ingresos es una buena medida.

En los gráficos recién presentados, también puede notarse que una curva cuadrática se ajusta bastante bien a la forma en que las probabilidades de deserción se reducen con el ingreso. Esto también plantea la idea de que el efecto de los créditos y becas también sigue una trayectoria convexa.

A continuación se presenta un tercer modelo con el que se busca profundizar este estudio. Para este modelo, se crearon ocho nuevas variables. Se usaron las cuatro categorías de ingresos construidas a partir de los quintiles de la encuesta CASEN 2006 y las variables que indican si se recibió el Crédito con Aval del Estado o el Fondo Solidario de Crédito Universitario. Las variables creadas tienen la siguiente forma:

$$\text{Crédito}_i \times \text{Categoría de Ingresos}_j \text{ con } i = CAE, FSCU \text{ y } j = 1, \dots, 4 \quad (5.1)$$

Con estas ocho variables, se busca estudiar el impacto que estos dos tipos de crédito tienen sobre las probabilidades de deserción de acuerdo al nivel de ingresos. En la tabla 5-3 se presentan los resultados de esta extensión del modelo anterior.

Tabla 5-3: Resultados del MNL3

Variable	Coeficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de Confianza (95%)		Odd Ratio
Mujer	-0.3153151	0.03115	***	-0.376368	-0.2542622	0.7295589
Educación padres: menos que enseñanza media	0.2858857	0.0447013	***	0.1982728	0.3734986	1.33094
Educación padres: enseñanza media completa	0.1221522	0.0359656	***	0.0516609	0.1926436	1.129926
Educación padres: superior incompleta	0.0811272	0.0420309	†	-0.0012518	0.1635062	1.084509
Educación padres: sin información	0.1585285	0.0521971	**	0.0562241	0.2608329	1.171785
Independiente	0.144286	0.0576942	†	0.0312075	0.2573645	1.155214
\$0 - \$278,000	1.335629	0.0632195	***	1.211721	1.459537	3.802388
\$278,000 - \$ 834,000	0.7648492	0.0616572	***	0.6440033	0.8856951	2.14867
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.1128413	0.0972693		-0.0778031	0.3034857	1.119454
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.1424491	0.1127536		-0.0785439	0.3634422	1.153094
\$2,500,000 ó más	-0.1473037	0.1015353		-0.3463091	0.0517018	0.8630319
Sin información ingresos	1.320289	0.0759878	***	1.171356	1.469222	3.744503
Edad hombre – 18	0.2489933	0.0090199	***	0.2313146	0.266672	1.282733
Edad mujeres – 18	0.2967916	0.0094426	***	0.2782845	0.3152988	1.345535
Hombre casado	0.9337068	0.1460828	***	0.6473898	1.220024	2.543922
Mujer casada	1.23163	0.0824512	***	1.070028	1.393231	3.42681
Mujer viuda o separada	2.416301	1.074287	*	0.3107373	4.521865	11.20434
UCRUCH	-0.0116624	0.0268201		-0.0642289	0.0409041	0.9884053
Región hogar ≠ región universidad	0.2073474	0.1671462		-0.1202532	0.534948	1.23041

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla 5-3: Resultados del MNL3)

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de Confianza (95%)		Odd Ratio
Recibió Crédito	0.0770606	0.0430803	†	-0.0073753	0.1614964	0.9342226
Recibió Beca	-0.0680405	0.0306341	*	-0.1280823	-0.0079988	1.080108
CAE Q1	-1.166167	0.074573	***	-1.312327	-1.020006	0.3115589
CAE Q2	-0.6962515	0.076673	***	-0.8465279	-0.5459751	0.4984502
CAE Q3	-0.2135625	0.184986		-0.5761285	0.1490034	0.8077017
CAE Q4	-0.0849711	0.3066412		-0.6859769	0.5160346	0.9185388
FSCU Q1	-0.8818756	0.0412293	***	-0.9626836	-0.8010675	0.4140057
FSCU Q2	-0.4562409	0.0546424	***	-0.5633379	-0.3491438	0.6336612
FSCU Q3	0.2288803	0.2133242		-0.1892274	0.6469881	1.257192
FSCU Q4	0.2217917	0.3802379		-0.5234609	0.9670444	1.248311
CONSTANTE	-2.767868	0.0579041	***	-2.881358	-2.654378	
Observaciones	70,084					
Log Verosimilitud	-27,685.34					
Razón de Verosimilitud $\chi^2(29)$	7,642.83					
Probabilidad > χ^2	0					
ρ^2	0.1213					

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

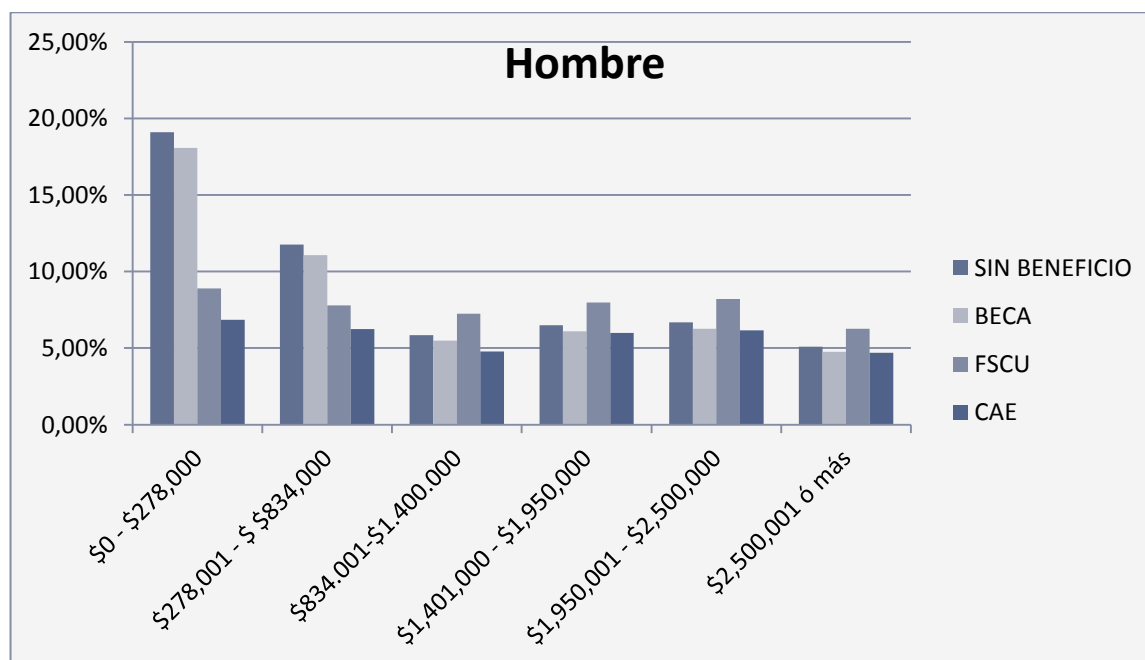
La tabla 5-3 muestra los resultados de la estimación del modelo MNL3. El test de razón de verosimilitud rechaza la hipótesis nula que señala que todos los coeficientes son conjuntamente iguales a cero. Además y al igual que para el modelo MNL2 dos de las categorías de más altos ingresos resultaron no significativas para un nivel de confianza del 95%. A estas dos categorías, se une en este caso la de más altos ingresos, lo que permite sostener que un aumento de los ingresos del hogar por sobre los \$834,000, no tiene efectos significativos sobre las probabilidades de deserción. La variable que indica si el alumno se desplazó fuera de su región al momento de ingresar a la universidad tampoco resultó significativa

De las ocho nuevas variables ingresadas al modelo, cuatro resultaron significativas. Los coeficientes asociados a estas variables resultaron negativos lo que es coherente con la teoría. Los signos obtenidos indican que tanto el CAE como el FSCU reducen las probabilidades de abandonar la universidad. Las variables que resultaron no significativas al 90% de confianza son CAE I3, CAE I4, FSCU I3 y FSCU I4. Esto indica que para los niveles de ingreso más altos, el efecto de los créditos sobre las probabilidades de deserción no es significativamente distinto de cero.

Con respecto a las otras variables, el único signo que no fue consistente con lo que se esperaba es el del coeficiente de la variable Recibió Otro Crédito. Al igual que Modelo MNL2, el signo obtenido para esta variable fue positivo, lo que indica que recibir estos créditos aumenta las probabilidades de deserción. Sin embargo, es importante precisar que para un 95% de confianza esta variable no resulta significativamente distinta de cero, por lo que el signo no es concluyente.

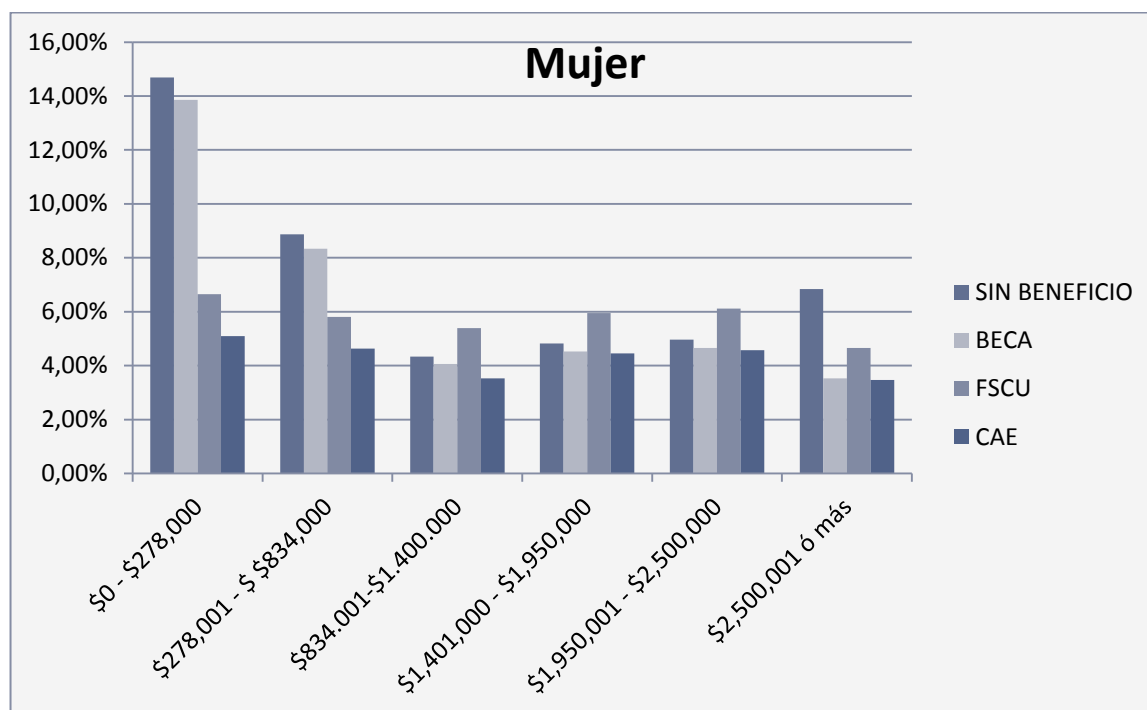
Se utilizó el test de razón de verosimilitud para comparar este modelo con su versión restringida representada por el MNL2 ($\beta_{CAE,i} = \beta_{CAE,j}$ y $\beta_{FSCU,i} = \beta_{FSCU,j}$). El valor que se obtuvo para el estadístico asociado a este test fue 71.1, lo que al ser comparado con los valores de tabla de la distribución χ^2 con seis grados de libertad que corresponde al número de restricciones, indica que este modelo es mejor.

Para verificar si el efecto del CAE es estadísticamente distinto del efecto del FSCU se utilizó nuevamente el test de razón de verosimilitud. En esta ocasión se comparó este modelo, con uno en el que se supuso que el coeficiente asociado a ambos tipos de créditos era el mismo para cada nivel de ingresos. El estadístico asociado a este test que se obtuvo para esta hipótesis nula fue 35.56, que al ser comparado con los valores de tabla de la distribución χ^2 con cuatro grado de libertad, que corresponde al número de restricciones en este caso, indica que el MNL3 es mejor modelo que su versión restringida analizada. Por lo tanto existe evidencia estadística con un 99% de confianza que permite sostener que el impacto del CAE sobre las probabilidades de no permanecer en la educación superior, es mayor al del FSCU. En las figura 5-2 y 5-3 se ilustran las probabilidades de deserción para un estudiante de 18 años, soltero, de una universidad del Consejo de Rectores y que permaneció en su misma región de acuerdo a su nivel de ingresos y los beneficios recibidos.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 5-2: Probabilidades de deserción vs beneficio y nivel de ingresos



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura 5-3: Probabilidades de deserción vs beneficio y nivel de ingresos

Los gráficos recién presentados muestran que el efecto sobre las probabilidades de deserción de las becas, del fondo solidario de crédito universitario y del crédito con aval del estado es distinto. De los resultados del modelo, puede notarse además que este efecto va disminuyendo a medida que aumenta el ingreso. De hecho, aún cuando en las figuras anteriores se grafican las probabilidades para individuos con ingresos mayores a \$1.400.000, de la estimación se sabe que los créditos pierden significancia en esos rangos. Esto indica que focalizar las ayudas financieras en los estratos más bajos tiene pleno sentido desde la perspectiva de la deserción.

A continuación, en la tabla 5-4 se presenta un cuarto modelo Logit en el que se ingresaron nuevas variables para estudiar cómo otras características del individuo y su entorno afectan su permanencia en la educación superior.

Tabla 5-4: Resultados del MNL4

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de Confianza (95%)		Odd Ratio
Mujer	-0.1900633	0.0331716	***	-0.2550785	-0.1250481	0.8269068
Educación padres: menos que enseñanza media	0.1322181	0.0459356	**	0.0421861	0.2222502	1.141357
Educación padres: enseñanza media completa	-0.0128271	0.0367436		-0.0848433	0.059189	0.9872548
Educación padres: superior incompleta	0.0090701	0.0427238		-0.074667	0.0928071	1.009111
Educación padres: sin información	0.0985037	0.0535859	†	-0.0065227	0.2035301	1.103518
Independiente	0.1547112	0.0586474	*	0.0397644	0.2696581	1.167321
\$0 - \$278,000	0.7830577	0.0677454	***	0.6502792	0.9158363	2.188153
\$278,000 - \$ 834,000	0.3692912	0.0647517	***	0.2423803	0.4962021	1.446709
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.1319463	0.0997174		-0.0634963	0.3273888	1.141047
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.2483832	0.1160862	*	0.0208583	0.475908	1.281951
\$2,500,000 ó más	0.0307443	0.1054904		-0.1760131	0.2375016	1.031222
Sin información ingresos	0.4831722	0.1695547	**	0.150851	0.8154934	1.621209
Edad hombre – 18	0.2226636	0.0093677	***	0.2043032	0.2410239	1.2494
Edad mujeres – 18	0.2719747	0.0097478	***	0.2528694	0.29108	1.312554
Hombre casado	0.9411074	0.1476214	***	0.6517748	1.23044	2.562818
Mujer casada	1.21324	0.0828903	***	1.050778	1.375702	3.364368
Mujer viuda o separada	2.093476	1.071364	†	-0.0063597	4.193312	8.113068
UCRUCH	0.159946	0.030341	***	0.1004787	0.2194133	1.173448
NEM Q1	0.8390572	0.049501	***	0.7420371	0.9360774	2.314184
NEM Q2	0.4906051	0.0483571	***	0.395827	0.5853833	1.633304
NEM Q3	0.3418828	0.0467312	***	0.2502914	0.4334742	1.407595
NEM Q4	0.2672711	0.0513419	***	0.1666428	0.3678994	1.306395
NEM SI	1.589066	0.1417456	***	1.31125	1.866882	4.899171

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla 5-4: Resultados del MNL4)

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de Confianza (95%)		Odd Ratio
PLM_Q1	0.9691743	0.0603506	***	0.8508893	1.087459	2.635767
PLM_Q2	0.6705261	0.0574258	***	0.5579736	0.7830785	1.955266
PLM_Q3	0.5528923	0.0561026	***	0.4429333	0.6628514	1.738273
PLM_Q4	0.4172269	0.0557479	***	0.307963	0.5264909	1.517747
PLM_QSI	0.2198295	0.2012523		-0.1746178	0.6142768	1.245864
Duración carrera	0.0135551	0.0126183		-0.0111763	0.0382865	1.013647
Nivel carrera: bachillerato	0.3897049	0.1274814	**	0.1398458	0.6395639	1.476545
Nivel carrera: técnico de nivel superior	0.5014768	0.0496035	***	0.4042556	0.598698	1.651158
Nivel carrera: título sin licenciatura	0.2251587	0.0471431	***	0.13276	0.3175574	1.252521
Colegio de procedencia: municipal	0.2515368	0.0518616	***	0.1498899	0.3531836	1.286
Colegio de procedencia: particular subvencionado	0.0787075	0.04891		-0.0171542	0.1745693	1.081888
Área carrera: agricultura	0.1264653	0.0637666	*	0.0014852	0.2514455	1.13481
Área carrera: ciencias	0.6348834	0.048983	***	0.5388784	0.7308884	1.886802
Área carrera: ciencias sociales	0.0783655	0.034557	*	0.010635	0.146096	1.081518
Área carrera: artes y humanidades	0.4743495	0.0458765	***	0.3844332	0.5642658	1.606968
Área carrera: ingeniería, industria y construcción	0.3885725	0.0402627	***	0.3096591	0.4674859	1.474874
Área carrera: salud	0.0651521	0.0369901	†	-0.0073472	0.1376514	1.067321
Área carrera: servicios	0.7850718	0.0653482	***	0.6569917	0.9131519	2.192564
Región hogar ≠ región universidad	0.4251343	0.1704872	*	0.0909855	0.759283	1.529796
Recibió Beca	0.0958767	0.031716	**	0.0337144	0.158039	1.100623
FSCU1	-0.6614975	0.0439267	***	-0.7475923	-0.5754027	0.5160779
FSCU2	-0.2752761	0.0566843	***	-0.3863753	-0.1641769	0.7593624
FSCU3	0.1339521	0.2171116		-0.2915789	0.5594831	1.143338
FSCU4	0.0098283	0.3864997		-0.7476972	0.7673538	1.009877

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla 5-4: Resultados del MNL4)

Variable	Coeficiente	Error Estándar	Z	P>Z	Intervalo de Confianza (95%)		Odd Ratio
CAE1	-0.8917877	0.0765044	-11.66	***	-1.041734	-0.7418418	0.4099223
CAE2	-0.4588924	0.078209	-5.87	***	-0.6121793	-0.3056055	0.6319832
CAE3	-0.1509197	0.186888	-0.81		-0.5172135	0.2153741	0.8599168
CAE4	-0.0214336	0.3123062	-0.07		-0.6335425	0.5906752	0.9787944
Otro Crédito	0.071831	0.044009	1.63		-0.0144252	0.1580871	1.074474
Constante	-4.075296	0.1354298	-30.09	***	-4.340734	-3.809859	
Estadísticas Generales del Modelo							
Observaciones	70,084						
Log Verosimilitud	-26,716.74						
Razón de Verosimilitud $\chi^2(52)$	9,580.03						
Probabilidad > χ^2	0						
ρ^2	0.152						

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El test de razón de verosimilitud presentado al final de la tabla 5-4 muestra que no existe evidencia estadística para creer que todos los coeficientes son simultáneamente 0. Además, tanto la log verosimilitud como el ρ^2 obtenidos son mayores que los obtenidos para los tres modelos antes presentados.

En la tabla 5-4 también se presentan los coeficientes estimados y algunas estadísticas asociadas a ellos. Es posible notar que en este modelo hay dos variables relacionadas con la educación de los padres que se hacen no significativas. Dado que la categoría de referencia indica que al menos uno de los padres completó la educación superior, el hecho de que estos dos coeficientes hayan resultado poco significativos, indica que no existe evidencia estadística que permita sostener que un estudiante cuyos padres completaron algún grado de educación superior tengan mayores probabilidades de continuar permanentemente en la universidad, que aquellos que tienen padres que al menos completaron la educación media. De las tres categorías de mayores ingresos dos resultaron poco significativas. Sin embargo, en este caso a diferencia de lo observado en los modelos presentados anteriormente se hace significativa la variable que indica que los ingresos del hogar del estudiante se encuentran en el rango \$1,950,000 - \$2,500,000. Esto resulta bastante curioso, pues el pertenecer al rango de ingresos inmediatamente inferior o inmediatamente superior, resultaron no significativos. Además, el signo obtenido para esta variable es positivo, lo que indica que el tener este nivel de ingresos aumenta las probabilidades de deserción con respecto a la categoría de referencia, que corresponde a un menor nivel de ingresos. Esto no resulta coherente con el resultado esperado y con lo observado en los modelos anteriores, por lo que se sospecha que con el ingreso de las nuevas variables surgió un problema de colinealidad.

Además de estas variables, también se hizo poco significativa la duración de los programas de estudio. Esto puede deberse a que su efecto fue explicado por las nuevas variables relacionadas con el tipo de programa que se ingresaron al modelo. Esto, ya que la duración de los programas está estrechamente relacionada con el grado académico alcanzado. Es decir, un programa conducente al grado de bachiller tiene una menor

duración que un programa conducente al grado de licenciado y este a su vez, debería durar menos que un programa conducente a un título profesional con licenciatura. Esto indica que más que la duración de los programas, lo que influye sobre la deserción es el grado académico al que conduce. Un programa que conduce a grados académicos más altos, presenta menores tasas de deserción.

La variable que indica que los alumnos provienen de colegios particulares subvencionados también resultó poco significativa para un 90% de confianza, aunque esta variable está en el límite, pues si es significativa para un 89.7% de confianza. Por otro lado, la variable Otros Créditos, que sigue manteniendo el contradictorio signo positivo encontrado en los modelos anteriores, también pierde significancia en este modelo.

Nuevamente resultaron poco significativas las variables CAE3, CAE4, FSCU3 y FSCU4, lo que reafirma los resultados encontrados anteriormente. Es decir, el efecto de los créditos sobre las probabilidades de deserción para los estudiantes de más altos ingresos no es estadísticamente significativo.

Los signos de la mayor parte de las variables resultaron una vez más coherentes con lo esperado. Sin embargo, la variable Recibió Beca, para la que hasta ahora se había obtenido un signo negativo, en este modelo apareció con un signo positivo. Esto indica que obtener una beca disminuye las probabilidades de permanecer en la universidad, lo que resulta bastante curioso pues las becas disminuyen los costos de seguir estudiando y aunque en general no imponen barreras de salida, de todas formas se esperaría que el efecto sobre las probabilidades de deserción y suspensión fuese negativo.

Una posible explicación para esta situación tiene que ver con qué tal como se mencionó en la descripción de las variables, al diferenciar entre los distintos tipos de becas, muchas de ellas aparecían aumentando las probabilidades de deserción o suspensión. Las únicas que aparecían generando una reducción en estas probabilidades eran las otorgadas a quienes ingresaban a programas del área de la educación y a los hijos de

profesionales de la educación. En este modelo se ingresaron variables que describen el área del programa de estudio escogido por los alumnos y se dejó como referencia la que indicaba que el alumno había escogido el área de educación. Puede apreciarse que el signo de todas estas variables fue positivo, lo que indica que los alumnos que entran a programas de educación desertan menos que el resto. Esta puede ser la explicación para el cambio de signo observado en la variable Recibió Beca, pero esto abre la interrogante de por qué razones las otras becas aparecen sin reducir la deserción. Eso no tiene una lógica desde una perspectiva costo – beneficio tradicional, pero puede haber otros factores que expliquen esta situación. Dado que en su gran mayoría las becas están dirigidas a los postulantes provenientes de los sectores de menores ingresos y a que en general el alumnado de las universidades pertenece a estratos medios y altos, el hecho de que las becas aparezcan teniendo un signo positivo podría deberse a problemas en la integración de quienes reciben estas becas a sus universidades. Así, ante la imposibilidad de capturar esta situación con las otras variables incluidas en el modelo se produce el cambio de signo. Un camino que podría seguirse para estudiar esta hipótesis es trabajar con variables que consideren el ingreso del individuo en comparación al ingreso promedio de su universidad o carrera. Esto, pues quizá más que el ingreso bruto, la limitante para adaptarse tiene que ver con la diferencia entre este ingreso y el de los pares entre los que el nuevo alumno tendrá que desenvolverse.

Para comparar este modelo con el MNL3 presentado anteriormente se utilizó nuevamente el test de razón de verosimilitud. El estadístico obtenido para este test fue 1642.02, que al ser comparado con el valor de tabla de la distribución χ^2 con 18 grados de libertad indica que este modelo es superior al MNL3 con un 99% de confianza. Se utilizó además el mismo test para corroborar si el Crédito con Aval del Estado es significativamente distinto al Fondo Solidario de Crédito Universitario. Se obtuvo un estadístico de 25.01 lo que al ser comparado con el valor de tabla de la distribución χ^2 con 4 grados de libertad indica que ambos créditos son distintos con un 99% de confianza.

En la siguiente sección se presenta un modelo basado en los presentados en esta sección, pero que considera tres valores posibles para la variable dependiente: permanece, suspende o deserta.

5.2 La decisión de permanecer, desertar o suspender

En la sección anterior se presentaron modelos que a partir de las variables explicativas disponibles en la base de datos intentaban identificar cómo ellas afectaban las probabilidades de permanecer o no en la universidad. En esta sección se presenta un modelo que utiliza las mismas variables del MNL3 presentado en la sección anterior, pero en esta ocasión se considera que los estudiantes pueden seguir tres caminos: permanecer, desertar o suspender sus estudios. Se estimaron además otros modelos siguiendo formas funcionales similares a las usadas en la sección anterior. Los resultados obtenidos se presentan en el Anexo 3. En la tabla 5-5 se presentan los resultados de la estimación de este modelo.

Tabla 5-5: Resultados del MNL3B

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de Confianza (95%)	
DESERCIÓN					
Mujer	-0.3341422	0.0320536	***	-0.3969661	-0.2713183
Educación padres: menos que enseñanza media	0.3391946	0.0457123	***	0.2496002	0.428789
Educación padres: enseñanza media completa	0.1525598	0.0370624	***	0.0799188	0.2252008
Educación padres: superior incompleta	0.1008589	0.0433622	*	0.0158706	0.1858473
Educación padres: sin información	0.1897352	0.0535568	***	0.0847659	0.2947046
Independiente	0.1248267	0.0596413	*	0.0079319	0.2417215
\$0 - \$278,000	1.322855	0.0649594	***	1.195537	1.450173
\$278,000 - \$ 834,000	0.7529311	0.0634307	***	0.6286092	0.877253
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.0699297	0.10139		-0.128791	0.2686505
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.0472563	0.1199778		-0.1878959	0.2824085
\$2,500,000 ó más	-0.17507	0.1054078	†	-0.3816656	0.0315256
Sin información ingresos	1.289767	0.0778693	***	1.137146	1.442388
Edad hombre – 18	0.2531165	0.00917	***	0.2351436	0.2710894
Edad mujeres – 18	0.3083367	0.0095924	***	0.2895359	0.3271375
Hombre casado	0.970061	0.1465011	***	0.6829241	1.257198
Mujer casada	1.229603	0.0833477	***	1.066244	1.392961
Mujer viuda o separada	2.446946	1.07488	+	0.3402194	4.553673
UCRUCH	-0.040749	0.0274764		-0.0946017	0.0131037
Región hogar ≠ región universidad	0.2630468	0.1690449		-0.0682751	0.5943686

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla 5-5: Resultados del MNL3B)

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Z	P>Z	Intervalo de Confianza (95%)	
DESERCIÓN						
Recibió Beca	-0.0948631	0.0315592	-3.01	**	-0.156718	-0.0330083
Recibió otro crédito	0.0709682	0.044229	1.6		-0.0157191	0.1576556
CAE Q1	-1.142742	0.0754919	-15.14	***	-1.290703	-0.9947805
CAE Q2	-0.6792183	0.078525	-8.65	***	-0.8331245	-0.5253122
CAE Q3	-0.2030962	0.1904168	-1.07		-0.5763064	0.1701139
CAE Q4	0.0284112	0.307466	0.09		-0.5742112	0.6310335
FSCU Q1	-0.8670087	0.0422817	-20.51	***	-0.9498794	-0.7841381
FSCU Q2	-0.4563544	0.0565212	-8.07	***	-0.567134	-0.3455749
FSCU Q3	0.1768688	0.2253057	0.79		-0.2647222	0.6184598
FSCU Q4	0.3337864	0.3807917	0.88		-0.4125516	1.080124
CONSTANTE	-2.81927	0.0595133	-47.37	***	-2.935913	-2.702626
SUSPENSIÓN						
Mujer	-0.0140402	0.1132929	-0.12		-0.2360903	0.2080099
Educación padres: menos que enseñanza media	-0.6534734	0.1939461	-3.37	***	-1.033601	-0.273346
Educación padres: enseñanza media completa	-0.2986826	0.129991	-2.3	*	-0.5534602	-0.043905
Educación padres: superior incompleta	-0.1624901	0.1486176	-1.09		-0.4537752	0.1287949
Educación padres: sin información	-0.2752343	0.205818	-1.34		-0.6786303	0.1281616
Independiente	0.3934851	0.1892847	2.08	*	0.0224938	0.7644764
\$0 - \$278,000	1.504969	0.2473314	6.08	***	1.020209	1.98973
\$278,000 - \$ 834,000	0.9165993	0.2416041	3.79	***	0.4430639	1.390135
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.6116919	0.3310594	1.85	†	-0.0371726	1.260556
\$1,950,000 - \$2,500,000	1.028674	0.3316621	3.1	**	0.3786282	1.67872
\$2,500,000 ó más	0.2165652	0.3613345	0.6		-0.4916374	0.9247677
Sin información ingresos	1.805331	0.3071069	5.88	***	1.203413	2.40725

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla 5-5: Resultados MNL3B)

Variable	Coficiente	Error Estándar SUSPENSIÓN	Z	P>Z	Intervalo de Confianza (95%)	
Edad hombre – 18	0.1637619	0.0350938	4.67	***	0.0949794	0.2325444
Edad mujeres – 18	0.0501137	0.0406439	1.23		-0.0295469	0.1297742
Hombre casado	-0.6860326	1.00985	-0.68		-2.665303	1.293237
Mujer casada	1.283242	0.2707149	4.74	***	0.7526505	1.813833
Mujer viuda o separada	-40.58832					
UCRUCH	0.4749168	0.0987478	4.81	***	0.2813746	0.668459
Región hogar ≠ región universidad	-0.9886332	1.004129	-0.98		-2.95669	0.9794233
Recibió Beca	0.3272785	0.1089636	3	**	0.1137138	0.5408433
Recibió otro crédito	0.18442	0.1525543	1.21		-0.114581	0.4834209
CAE Q1	-1.901586	0.4596912	-4.14	***	-2.802564	-1.000608
CAE Q2	-0.9937719	0.3311784	-3	**	-1.64287	-0.3446742
CAE Q3	-0.3961107	0.7396512	-0.54		-1.8458	1.053579
CAE Q4	-44.88326					
FSCU Q1	-1.090937	0.1536322	-7.1	***	-1.392051	-0.7898236
FSCU Q2	-0.4684003	0.1905119	-2.46	*	-0.8417969	-0.0950038
FSCU Q3	0.7422801	0.6204382	1.2		-0.4737564	1.958317
FSCU Q4	-43.9202					
CONSTANTE	-5.82445	0.2320092	-25.1	***	-6.279179	-5.36972
Estadísticas Generales del Modelo						
Observaciones	70,084					
Log Verosimilitud	-29,920.80					
Razón de Verosimilitud $\chi^2(58)$	7,840.04					
Probabilidad > χ^2	0					
ρ^2	0.1158					

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tal como puede apreciarse en la tabla 5-5 recién presentada, para el caso de la deserción resultaron significativas al 90% prácticamente las mismas variables que resultaron significativas en el modelo MNL3. Dentro de las variables que resultaron no significativas, se encuentran dos de las categorías de más altos ingresos. En este caso, no se observan problemas de signo y la interpretación es clara. Un aumento en los ingresos por sobre los \$834,000 no genera una disminución en las probabilidades de deserción a menos que el aumento signifique que los ingresos del hogar superen los \$2,500,000 en cuyo caso las probabilidades de desertar disminuyen. Las variables que indican si el alumno asiste a una universidad del Consejo de Rectores o si al momento de ingresar a la universidad tuvo que trasladarse fuera de su región no resultaron significativas. A diferencia de lo observado en el MNL3, en este modelo la variable Recibió Otro Crédito no resultó significativa para un 90% de confianza, .El signo de esta variable sigue siendo contradictorio con la teoría, pero al perder significancia se atenúa el problema. Las variables que indican cómo influyen tanto el Crédito con Aval del Estado, como el Fondo Solidario de Crédito Universitario sobre las probabilidades de deserción a medida que el nivel de ingresos aumenta, fueron perdiendo significancia con el ingreso. De hecho, ninguno de los dos créditos resultó significativo para las dos categorías de más altos ingresos, lo que confirma los resultados encontrados en la sección anterior.

Para el caso de la suspensión, las variables que resultaron significativas son bastante menos. El venir de un hogar en el que ninguno de los padres llegó a la universidad aumenta las probabilidades de suspender los estudios. Lo mismo ocurre con los estudiantes que vivirán solos, con los hombres a medida que aumenta su edad y con las mujeres casadas. Por otro lado, existen algunas variables que presentaron signos contradictorios. Este es el caso de las variables de ingreso, que indican que los estudiantes pertenecientes a las categorías de menores ingresos tienen más probabilidades de suspender que los pertenecientes a la categoría de referencia. Sin embargo, al observar a las categorías de más altos ingresos, puede notarse que los alumnos pertenecientes a estas categorías, también muestran mayores probabilidades de

suspensión que los de la categoría de referencia. Esto dificulta dar una interpretación coherente al efecto del ingreso sobre esta variable.

Finalmente, se encontró que el Crédito con Aval del Estado reduce en mayor medida que el Fondo Solidario de Crédito Universitario las probabilidades de suspensión y ambos créditos tienen un menor impacto sobre estas probabilidades a medida que aumenta el ingreso.

En la tabla 5-6 se presentan los *odds ratio* asociados a cada una de las variables incluidas en el modelo, en la que puede observarse como ellas afectan al decidir entre las alternativas disponibles.

Tabla 5-6: Odds ratios del MNL3B

Variables	Desertar vs Permanecer		Suspender vs Permanecer		Suspender vs Desertar	
	Odd Ratio	%	Odd Ratio	%	Odd Ratio	%
Mujer	0.7261**	-27.39%	0.716**	-0.284	0.9861	-1.39%
Educación padres: menos que enseñanza media	2.6984**	169.84%	1.4038**	0.4038	0.5202**	-47.98%
Educación padres: enseñanza media completa	1.5703**	57.03%	1.1648**	0.1648	0.7418*	-25.82%
Educación padres: superior incompleta	1.3013 †	30.13%	1.1061*	0.1061	0.85	-15.00%
Educación padres: sin información	1.592*	59.20%	1.2089**	0.2089	0.7594	-24.06%
Independiente	0.7644	-23.56%	1.133*	0.133	1.4821*	48.21%
\$0 - \$278,000	0.8335	-16.65%	3.7541**	2.7541	4.504**	350.40%
\$278,000 - \$ 834,000	0.849	-15.10%	2.1232**	1.1232	2.5008**	150.08%
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.5817	-41.83%	1.0724	0.0724	1.8435†	84.35%
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.3748**	-62.52%	1.0484	0.0484	2.7974**	179.74%
\$2,500,000 ó más	0.676	-32.40%	0.8394†	-0.1606	2.7974	179.74%
Sin información ingresos	0.5972	-40.28%	3.6319**	2.6319	1.2418**	24.18%
Edad hombre – 18	1.0935*	9.35%	1.288**	0.288	6.082**	508.20%
Edad mujeres – 18	1.2946**	29.46%	1.3612**	0.3612	1.1779	17.79%
Hombre casado	5.2388	423.88%	2.6381**	1.6381	1.0514	5.14%
Mujer casada	0.9478	-5.22%	3.4199**	2.4199	3.6083**	260.83%
Mujer viuda o separada	6.90E+18**	6.90E+16 %	11.553*	10.553	--	--

NOTA: ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla 5-6: *Odds Ratio* del MNL3B)

Variables	Desertar vs Permanecer		Suspender vs Permanecer		Suspender vs Desertar	
	<i>Odd Ratio</i>	%	<i>Odd Ratio</i>	%	<i>Odd Ratio</i>	%
UCRUCH	0.5971**	-40.29%	0.9601	-0.0399	1.6079**	60.79%
Región hogar ≠ región universidad	3.4962	249.62%	1.3009	0.3009	0.3721	-62.79%
Recibió Beca	0.6556**	-34.44%	0.9095**	-0.0905	1.3872**	38.72%
Recibió otro crédito	0.8927	-10.73%	1.0735	0.0735	1.2025	20.25%
CAE Q1	2.1358	113.58%	0.3189**	-0.6811	0.1493**	-85.07%
CAE Q2	1.3696	36.96%	0.507**	-0.493	0.3702**	-62.98%
CAE Q3	1.2129	21.29%	0.8162	-0.1838	0.6729	-32.71%
CAE Q4	3.20E+19**	3.20E+17 %	1.0288	0.0288	--	--
FSCU Q1	1.251	25.10%	0.4202**	-0.5798	0.3359**	-66.41%
FSCU Q2	1.0121	1.21%	0.6336**	-0.3664	0.626*	-37.40%
FSCU Q3	0.5681	-43.19%	1.1935	0.1935	2.1007	110.07%
FSCU Q4	1.66E+19**	1.66E+17 %	1.3962	0.3962	--	--

NOTA: ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla 5-6 indica de una manera más clara el cómo afecta cada variable a las probabilidades de suspensión y deserción. Además, permite confirmar los resultados obtenidos por Stratton, Ottolenghi & Wetzel (2008) ya que puede observarse que al igual que en la investigación realizada por estos autores, existen muchas variables significativas al comparar la elección entre suspender y desertar. Tal como estos autores sostienen en las conclusiones de su trabajo, estas dos alternativas que en general han sido tratadas como una sola, en realidad deben tratarse por separado. La tabla 5-7 muestra el resultado del test de Razón de Verosimilitud, que en esta ocasión se utilizó para verificar si existía evidencia estadística que sugiriera que algún par de las categorías estudiadas pudieran ser combinadas y tratadas como una sola.

Tabla 5-7: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)

Alternativas testeadas	χ^2	Grados de Libertad	$P > \chi^2$
Desertar – Suspender	304.247	26	0
Desertar – Permanecer	197.207	26	0
Permanecer – Suspender	7631.544	26	0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como puede apreciarse en la tabla 5-7 el test de Razón de Verosimilitud indica que lo más apropiado es trabajar con la deserción y la suspensión como si fueran una misma categoría. Es decir, con este test nuevamente se confirma la conclusión encontrada por Stratton, Ottolenghi y Wetzel (2008) quienes fueron los primeros en sugerir que estos fenómenos se estudiaran por separado.

En la tabla 5-8 se presenta el test de Hausman, mediante el cual se busca corroborar si se cumple la hipótesis de Independencia de Alternativas Irrelevantes. Tal como se explicó en la sección dedicada a la metodología, es necesario que se cumpla esta hipótesis para poder usar modelos del tipo Logit Multinomial.

Tabla 5-8: Test de Hausman (IAI)

Alternativa Omitida	χ^2	Grados de Libertad	P > χ^2	Resultado
Desertar	-1.70E+04	27	--	--
Suspender	12.948	27	0.99	Se acepta Ho
Permanecer	24.545	30	0.747	Se acepta Ho

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla 5-8 puede observarse que el Test de Hausman no arroja evidencia estadística que permita rechazar la hipótesis nula para los casos en los que se omiten las opciones Suspender y Permanecer. Sin embargo, en esa misma tabla, puede observarse que para el caso en que se omite la opción desertar, el estadístico obtenido es negativo y por lo tanto el test no puede aplicarse, ya que se violan algunos de sus supuestos. Sin embargo, esta situación fue detectada por Hausman y McFadden (1984) quienes concluyeron que valores negativos de este estadístico indicaban que la hipótesis de Independencia de Alternativas Irrelevantes no había sido violada. Por lo tanto, de acuerdo al test de Hausman pueden aceptarse como adecuado para esta investigación el uso de modelos Logit Multinomiales.

6. CONCLUSIONES

Los resultados encontrados permiten concluir que desde la perspectiva de la deserción, no se justifica entregar becas, ni subsidiar las tasas de los créditos, pues al hacerlo se destinan recursos para un fin que se cumple mejor sin necesidad de ellos. Es decir, para reducir la deserción de la educación superior es mejor entregar créditos duros, pues imponen barreras de salida que desincentivan el abandono o la suspensión de los estudios. Sin embargo, antes de sugerir un cambio en los programas de ayuda financiera en la educación superior, es importante estudiar cómo ellos afectan la equidad en el acceso a ella.

A partir de estos hallazgos, lo que se puede sugerir es que se incluyan en los distintos instrumentos de ayuda financiera barreras de salida que desincentiven la deserción o la suspensión de los estudios. Este tipo de medidas, además de hacer más difícil la decisión de abandonar la universidad, afectan la decisión de ingreso, incentivando que esta sea tomada de manera más seria.

Es importante destacar en todo caso que si bien las medidas sugeridas en torno a los instrumentos de ayuda financiera desincentivan la deserción y la suspensión de la universidad, la solución a este fenómeno debe ir acompañada de otras medidas que apoyen la integración de los estudiantes a la vida universitaria y que les entreguen las herramientas para superar satisfactoriamente los desafíos asociados a los estudios superiores.

Como parte de los resultados encontrados en esta investigación, se confirmó además el hallazgo de Stratton, Ottole & Wetzel (2008), pues al estimar modelos que consideraron la deserción y la suspensión como fenómenos distintos se encontró que los factores que los explicaban son efectivamente distintos. Se aplicaron además los test estadísticos correspondientes para verificar si existía evidencia estadística que indicará que ambos fenómenos pueden ser tratados como uno sólo y lo encontrado indica que no.

Además, los modelos estimados indicaron que tal como era de esperarse, el efecto de los créditos sobre las probabilidades de deserción se reduce a medida que aumentan los ingresos. De hecho, para la categoría de mayores ingresos ni el Crédito con Aval del Estado, ni el Fondo Solidario de Crédito Universitario resultaron significativos. Esto indica que focalizar las ayudas en los quintiles más pobres, dejando fuera al quintil más rico es correcto, ya que de lo contrario se destinarían recursos a un segmento de la población en la que no tendrían ningún impacto.

Para estudios posteriores, se sugiere trabajar con un panel de datos que permita analizar también los niveles de graduación. Esto permitiría también observar como las variables

y sus cambios en el tiempo afectan las probabilidades de deserción a medida que se avanza en la carrera.

Sería interesante también poder incluir en los modelos los montos reales de la ayuda entregada, lo que permitiría construir curvas que mostraran la relación entre el efecto de los distintos instrumentos de ayuda financiera y el ingreso de los individuos.

Finalmente, con el objetivo de entender de una mejor manera el efecto de las becas sobre las probabilidades de deserción, sería interesante poder contar con información más precisa sobre el tipo de beca recibido por cada uno de los estudiantes que cuentan con este beneficio.

REFERENCIAS

- Attinasi, L. (1986). Getting in: Mexican American Students' perceptions of their college-going behavior with implications for their freshman year persistence in the University. *ASHE 1986 Annual Meeting Paper*, ERIC N° 268 869. San Antonio, TX.
- Bean, J. (1980). Dropouts and turnover. The synthesis and test of a causal model of student attrition. *Research in Higher Education* , 155-187.
- Bean, J. (1985). Interaction effects based on class level in an explanatory model of college student dropout syndrome . *American Educational Research Journal* , 35-64.
- Becker, G. (1964) Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Chicago University Press, Chicago, EE.UU.
- Bettinger (2000) en Dowd, A. (12 de Mayo de 2004). *Income and financial aid effects on persistence and degree attainment in public colleges*. Recuperado el 31 de Agosto de 2009, de <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n21>
- Beyer, H. (1999). Educación y Desigualdad de Ingresos: Una Nueva Mirada. *Documentos de Trabajo* , 297.
- Brawer, F. (1996). Retention - attrition in the nineties. *ERIC Digest* .
- Braxton, J., Milem, J & Shaw-Sullivan, A. (2000). The Influence of Active Learning on the College Student Departure Process. *The Journal of Higher Education*, Vol 71, No.5, pp 569-590.
- Braxton, J., Johnson, R., & Shaw-Sullivan, A. (1997). Appraising Tinto's theory of college student departure. (J. C. Smart, Ed.) *Higher Education Handbook of theory and research* , 12.
- Cabrera, A., Castañeda, M., Nora, A., & Hengstler, D. (1992). The convergence between two theories of college persistence. *Journal of Higher Education* , 143-164.

Consejo Asesor Presidencial para la Calidad de la Educación. (2006). *Informe Final*. Santiago.

Chen, R. y DesJardins, S. (2010). Investigating the Impact of Financial Aid on Student Dropout Risk: Racial and Ethnic Differences. *The Journal of Higher Education*, Vol 81, Number 2 (pp. 179 - 208).

Chen, R. (2008). Financial aid and student dropout in higher education: A heterogeneous research approach. In J.C.Smart (Ed.), *Higher education : Handbook of theory and research*, Vol 23 (pp.209-239).

Chen, R. y DesJardins, S. (2008). Exploring the effect of financial aid on the gap in student dropout risks by income level. *Research in Higher Education*, Vol 49 (1), 1-18.

DesJardins, S., Ahlburg, D., & McCall, B. (2002). A temporal investigation of factors related to timely degree completion. *Journal of Higher Education* , 555-581.

Dowd, A. (2004). *Income and financial aid effects on persistence and degree attainment in public colleges*. Recuperado el 31 de Agosto de 2009, de <http://epaa.asu.edu/epaa/v12n21>

Durkheim, E. (1897). *Suicide: a study in sociology*, Traducción de John A. Spaulding y George Simpson. *The Free Press* .

Dynarski, S. (2002). The behavioral and distributional implications of aid for college. *American Economic Review* , 279-285.

Eccles, J., Adler, T. F., Futerrman, R. B., Goff, S., Kaczala, C. L., Meece, J., y otros. (1983). *Expectancies, values, and academic behaviors*. San Francisco: Freeman and Co.

Ethington, C. A. (1990). A psychological model of student persistence. *Research in Higher Education* , 266-269.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An Introduction to Theory and Research*. MA, EE.UU.: Addison - Wesley.

González, L. E. (2005). Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior chilena. *Digital Observatory for higher education in Latin America and The Caribbean*. IESALC- UNESCO .

González, L., & Uribe, D. *Estimaciones sobre la "repitencia"y deserción superior chilena. Consideraciones sobre sus implicaciones*. Santiago.

Gury, N. (2009). Dropping out of higher education in France: a micro-economic approach using survival analysis. *Education Economics* , 1-14.

Hausman, J., & McFadden, D. (1984) Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica* , 52 (5), 1219 - 1240.

Herzog, S. (2005). Measuring Determinants of Student Return vs Dropout/Stopout vs Transfer: A first to Second year Analysis. *Research in Higher Education* , 46 (8).

Himmel, E. (2002). *Modelos de Análisis de la Deserción Estudiantil en la Educación Superior*. Consejo Superior de Educación, Santiago.

Horn, L. (1998). *Stpouts or Stayout? Undergraduates who leave college in their first year*. Washington D.C.: US Department of Education.

Hu, S., & St.John, E. P. (2001). Student Persistence in a Public Higher Education System: Understanding Racial and Ethnic Differences. *The Journal of Higher Education* , 72 (3), 265-286.

Hwang, D.-Y. (2003). *The Impact of Financial Aid on Persistence: Application of teh Financial Nexus Model*. Denton: University of North Texas.

King, J. (2002). Crucial choices: How student's financial decisions affect their academic success. Washington D.C.

Long, J., & Freese, J. (2001). Models for Nominal Outcomes. En J. Long, & J. Freese, *Regression models for categorical dependent variables using stata* (págs. 188-191). EE.UU.: Stata Press.

- Mayberry, J. (1973). *Structural Requirements for Abstract-Mode Models of Passenger Transportation*. Ed. R.E. Quandt, The Demand for Travel. Theory and Measurement. D.C. Heath and Co., Lexington, Mass.
- Nora, A., & Rendon, L. (1990). Determinants of predisposition to transfer among community college students: A structural model". *Research in Higher Education* , 159-178.
- Nora, A., Cabrera, A., Hagedorn, L., & Pascarella, E. (1996). Differential impacts of academic and social experiences on college-related behavioral outcomes across different ethnic and gender groups at four year institutions. *Research in Higher Education* , 427 - 451.
- OCDE y Banco Mundial. (2009). *La Educación Superior en Chile*. Santiago.
- Ortúzar, J. d. (2000). *Modelos Econométricos de Elección Discreta* (pp.91-99, 131,149) Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Paulsen, M., & St.John, E. (2002). Social class and college costs: Examining the financial nexus between college choice and persistence. *Journal of Higher Education* , 189-236.
- Scott Long, J., & Freese, J. (2001). *Regression models for categorical dependent variables using Stata*. EE.UU.: Stata Press.
- Singell, L. (2002). Come and stay awhile: Does financial aid affect enrollment and retention at a large public university? . *University of Oregon* .
- Smith, J. and Naylor, R. (2001) 'Determinants of degree performance in UK universities: a statistical analysis of the 1993 student cohort', *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 63, no. 1, pp. 29–60.
- Spady, W. G. (1970). "Dropouts from higher education: An. *Interchange* , 64-85.
- St. John, E. (2003). Refinancing the college dream: access, equal opportunity, and justice for taxpayers. Baltimore: John Hopkins University Press.

St. John, E. P., Cabrera, A. E., Nora, A., & Asker, E. H. (2000). *Economic Influences on Persistence Reconsidered: How can finance research inform the reconceptualization of persistence research.*

St. John, E., & Starkey, J. (1995). An alternative to net price: Assessing the influence of prices and subsidies on within-year persistence . *Journal of Higher Education* , 156-186.

St. John, E., Andrieu, S., Oescher, J., & Starkey, J. (1994). The influence of student aid on within-year persistence by traditional college students in four-year colleges . *Research in Higher Education* , 455-480.

Stratton, L., Otoole, D., & Wetzels, J. (2008). A multinomial logit model of college stopout and dropout behavior. *Economics of Education Review* , 319-331.

Tillman, Sr., C.A. (2002). Barriers to student persistence in higher education. Recuperado el 20 de Diciembre del 2009 de http://www.nazarene.org/files/docs/didache_2_1_Tillman.pdf.

Tinto, V. (1975). Dropout in higher education: A theoretical synthesis of recent research. *Review of Educational Research* , 89-125.

Tardiff, T.J. (1976) A note on good - of -fit statistics for probit and logit models. *Transportation* 5, 377-388.

UNESCO - IESALC. (2004). Repetition at high cost in Latin America and the Caribbean.

A. ANEXO A: CRÉDITO CON AVAL DEL ESTADO Y FONDO SOLIDARIO DE CRÉDITO UNIVERSITARIO

En esta sección se presenta una descripción más detallada de los dos sistemas de crédito estudiantil administrados por el gobierno de Chile. En primer lugar se describe el Crédito con Aval del Estado y luego se describe el Fondo Solidario de Crédito Universitario. La revisión del Crédito con Aval del Estado está basada en la información que la Comisión Ingres, organismo que administra el crédito, tiene publicada en su sitio web, mientras que la descripción del Fondo Solidario de Crédito Universitario está basada en la información publicada por el gobierno de Chile en su página de Becas y Créditos.

Crédito con Aval del Estado

El Crédito con Aval del Estado es un beneficio del Estado que se otorga a estudiantes de probado mérito académico que necesitan apoyo financiero para iniciar o continuar una carrera en alguna de las instituciones de educación superior acreditadas que forman parte del Sistema de Crédito con Garantía Estatal.

La principal característica de este crédito es que está garantizado por la institución en la que estudia el alumno y por el Estado, que será garante del beneficiario, hasta que éste haya pagado por completo el crédito una vez egresado. Está expresamente prohibido por ley exigir otras garantías, como por ejemplo avales familiares.

El hecho de que exista una garantía, no significa la condonación de la deuda, el responsable del pago del crédito es siempre el alumno.

Una vez asignado, el beneficio se extiende por toda la carrera, sin necesidad de postular nuevamente. Sin embargo, como el financiamiento es anual, el beneficiario debe renovar su crédito, realizando cada año el trámite de matrícula en su institución, en los plazos

que determine la casa de estudios, e indicando a la comisión Ingresa el monto que va a requerir para el año siguiente.

El alumno puede pedir el monto que se ajuste a sus necesidades y modificar todos los años ese valor, al momento de renovar su beneficio.

El monto mínimo de crédito que se puede solicitar es \$200.000 y el máximo es el 100% del Arancel de Referencia, establecido anualmente por el Ministerio de Educación para cada carrera e institución. Normalmente el Arancel de Referencia es menor que el arancel real de la carrera. La diferencia debe ser financiada por el estudiante.

Si por alguna circunstancia, una vez matriculado, el alumno no requiere el crédito para financiar uno o más años de su carrera, puede pedir valor cero, sin perder el beneficio. Si es nuevo beneficiario del crédito, de igual modo debe firmar en el banco aunque sea por monto cero, de manera de activar el beneficio.

El beneficiario tiene derecho a cambiarse una vez de institución/carrera sin perder el crédito. Para eso, debe:

- Matricularse en el plazo máximo de 12 meses desde que abandona la anterior institución/carrera (de lo contrario será declarado desertor académico) y
- Asegurarse de que la nueva casa de estudios también forma parte del Sistema de Crédito con Garantía Estatal y lo acepta como alumno matriculado con crédito.

El crédito favorece la continuidad de estudios, puesto que el alumno puede seguir una carrera profesional al terminar una carrera técnica, con el mismo beneficio o con un segundo crédito.

Para este Crédito, que se otorga en UF, existen tres plazos de pago: 10, 15 y 20 años, dependiendo de la duración de la carrera, del nivel de estudios en que esté el beneficiario y, en consecuencia, del monto total que adeudará. A menor monto, menor plazo de pago.

La tasa de interés es fija para todo el plazo de cada uno de los créditos otorgados. Para el año 2009, la tasa de interés final fue cercana a un 5.8% anual.

El cobro del Crédito se hace efectivo:

- Al egreso: en el mes 19, contado desde la fecha de egreso de la carrera.
- Si el alumno deja de estudiar sin justificación por 12 meses consecutivos y no se matricula en alguna institución participante del sistema

En caso de cesantía o si la cuota supera la mitad del ingreso del alumno deudor, se suspende el pago de la deuda hasta por un máximo de 12 meses.

Fondo Solidario de Crédito Universitario

El Fondo Solidario de Crédito Universitario es un beneficio que se otorga a los estudiantes de las universidades del Consejo de Rectores para financiar parte o el total de los aranceles de las carreras. Este se entrega a través de un crédito en UTM (Unidades Tributarias Mensuales) con tasa de interés anual del 2%.

Se empieza a cancelar después de 2 años de haber egresado, pagando anualmente una suma equivalente al 5% del total de ingresos que haya obtenido el año anterior. Si la persona se encuentra sin trabajo o estudiando, puede postergar el pago acreditando su situación en la universidad en que estudió. El plazo máximo de devolución es de 12 años en general y 15 en caso de que la deuda sea superior a 200 UTM.

Este crédito está dirigido a estudiantes de escasos recursos que se matriculen en Universidades del Consejo de Rectores. Para acceder a este crédito los estudiantes deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser chileno/a.
- Pertenecer a los cuatro primeros quintiles de ingreso socioeconómico.
- Llenar adecuadamente el Formulario de Postulación.
- Obtener un puntaje en la PSU igual o superior a 475 puntos (pruebas de lenguaje y matemáticas).
- Matricularse en alguna de las 25 Universidades del Consejo de Rectores

B. ANEXO B: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS

Descripción general de la base de datos.

Los datos que se utilizarán para estimar los modelos de deserción en esta investigación, fueron obtenidos de siete bases de dato distintas entregadas por el Departamento de Educación Superior del Ministerio de Educación y por la Comisión Ingreso, el organismo que administra la asignación del Crédito con Aval del Estado. A través del primero de estos organismos, fueron obtenidas las bases del Sistema de Ingreso a la Educación Superior (SIES) de los años 2006, 2007 y 2008, las bases de Asignación de Beneficios de los años 2006 y 2007, y la base de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) del año 2006.

Las tres primeras bases contienen información sobre características socioeconómicas de los individuos y sobre las instituciones en las que se encuentran matriculados. Sin embargo, para los objetivos del presente trabajo la importancia de estas bases de datos radica en que a partir de ellas se puede seguir el comportamiento de los estudiantes en los años 2006, 2007 y 2008. Esto permite determinar si el individuo se matriculó de forma consecutiva en los tres años, si abandonó después del primer año, reintegrándose en el año siguiente, o si abandonó sus estudios al final del primer o segundo año. Luego, las bases de beneficios asignados, además de entregar nuevamente información relevante sobre los estudiantes de nivel superior en Chile, aportan la información sobre la asignación de las becas administradas por el estado y sobre la asignación del Crédito con Fondo Solidario de Crédito Universitario (FSCU). La base de la PSU 2006 entrega una gran cantidad de antecedentes de los individuos, que incluyen características demográficas, características socioeconómicas y antecedentes académicos de la educación secundaria, además de los puntajes obtenidos en esta prueba, instrumento necesario para el ingreso a la gran mayoría de las universidades en Chile.

Por otro lado, la Comisión Ingresos aportó con los datos necesarios para identificar quienes habían sido beneficiados con el Crédito con Aval del Estado el año 2006, a quienes les había sido renovado este beneficio para el año 2007 y a quienes les había sido entregado por primera vez el 2007.

La base de datos resultante a partir de la unión de las antes descritas, fue sometida a un extenso proceso de depuración. En particular, se decidió trabajar sólo con alumnos que el año 2006 estuvieran ingresando por primera vez a un programa de pregrado con una duración de más de cinco semestres en alguna universidad privada o tradicional y que al momento de su matrícula no tuvieran más de 25 años.

Se eliminaron de la base aquellas observaciones correspondientes a alumnos que ya habían estado en la educación superior con anterioridad, pues de acuerdo al trabajo realizado por St. John, Cabrera, Nora & Asker (2000), que explica que en parte la decisión de deserción se desencadena a partir de nueva información que adquiere el alumno al ingresar a ella, un alumno que ya estuvo en la educación superior y decide volver, ya maneja gran parte de esa información, por lo que desde este enfoque se esperaría que su proceso de decisión fuese distinto al de alguien que ingresa por primera vez. También fueron eliminados aquellos alumnos que ingresaron a centros de formación técnica o institutos profesionales, ya que estos alumnos no tenían disponibles todos los beneficios de apoyo financiero, por lo que mantenerlos en la muestra, no era lo más recomendable para comparar el efecto de estos beneficios.

Se eliminaron también las observaciones repetidas y las que presentaban alguna inconsistencia seria. Con ello se llegó finalmente a una base de datos con 70.084 (setenta mil ochenta y cuatro) observaciones.

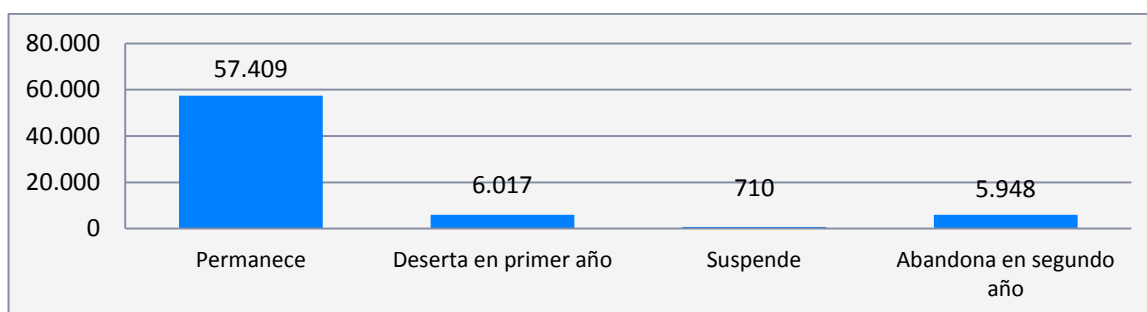
Descripción de variables.

En esta sección se presenta una descripción de las variables de la base de datos. En primer lugar se describe la variable dependiente, tras lo que siguiendo una clasificación

similar a la utilizada por Stratton, Ottolenghi & Wetzel (2008), se describen las variables independientes que se tenían disponibles.

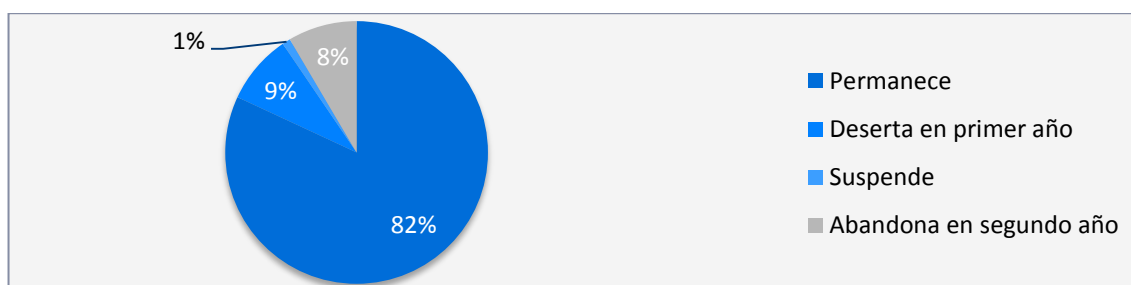
Descripción de variable dependiente.

Dentro de la muestra observada, se distinguieron cuatro comportamientos: alumnos que permanecen en la educación superior por todo el período de estudio, alumnos que la abandonaban durante el primer año y no vuelven en los siguientes dos, alumnos que la abandonaban en primer año y tras un año de ausencia retoman sus estudios y alumnos que abandonan la educación superior en segundo año. Dado que la base de datos sólo cubre un período de tres años, lo único que puede afirmarse de estos últimos es que tras haber cursado los dos primeros años, no se matricularon en el tercero. En las figuras B-1 y B-2 se ilustran el número de estudiantes que sigue cada uno de estos comportamientos.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-1: Histograma permanencia – deserción



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-2: Permanencia – deserción universitaria

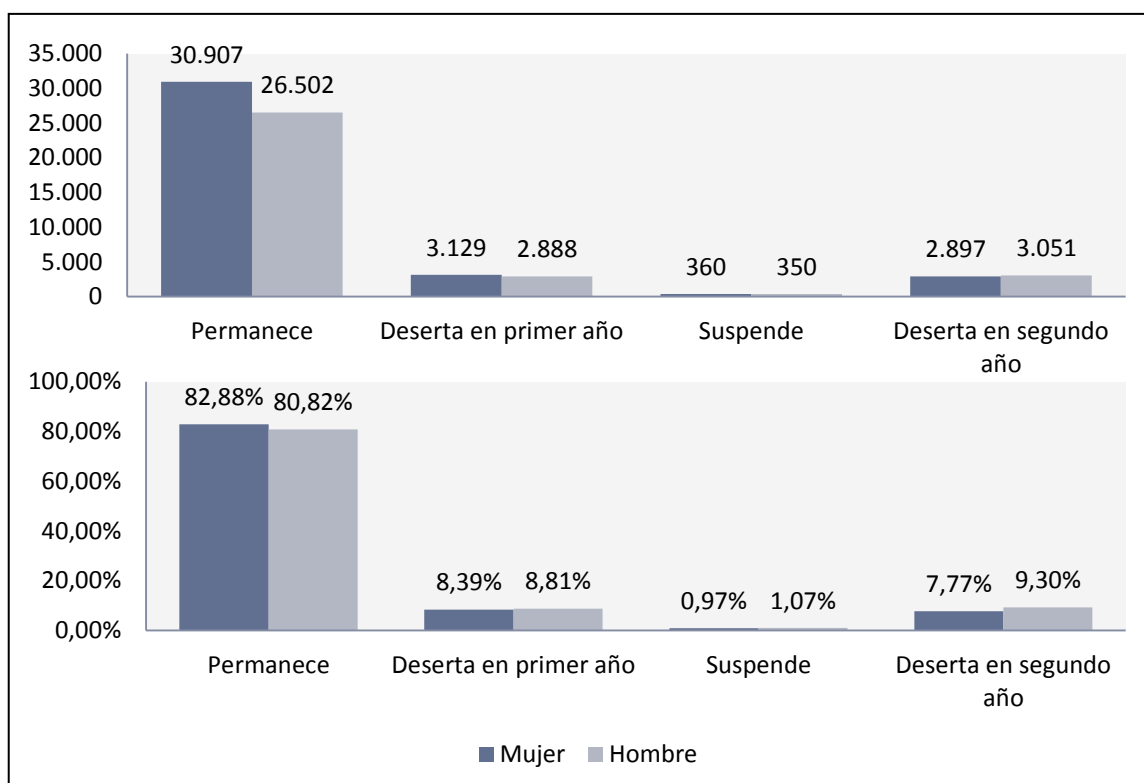
En las figuras B-1 y B-2, puede apreciarse que en primer año abandonan sus estudios universitarios 6,017 alumnos, lo que equivale aproximadamente a un 9% de la muestra, mientras que en segundo año lo hacen 5,948 alumnos que representan cerca del 8% de la muestra. A diferencia de lo observado por Stratton, Ottole y Wetzel (2008), en esta muestra el número de alumnos que permanece en la educación superior sobrepasa el 80% y el número de alumnos que suspende sus estudios temporalmente es mucho menor que el número de alumnos que deserta, representando el 1% del total de la muestra. Esto muestra las diferencias que existen entre el sistema universitario estadounidense y el chileno. Sin embargo, es de esperar que aún cuando las magnitudes difieren, las causas de la deserción sigan siendo similares.

Características demográficas

La mayor parte de los trabajos realizados fuera de Chile, consideran dentro de las variables demográficas la raza y la etnia de procedencia de los estudiantes (por ejemplo Dowd, 2004; Herzog, 2005 ; Hu & St.John, 2001; Hwang, 2003; Paulsen & St.John, 2002). En este trabajo la etnia y la raza no serán consideradas pues esta información no se encuentra disponible. Sin embargo, esto no debiera afectar la calidad de los modelos, pues la población universitaria chilena en términos de raza y etnia, a diferencia de lo que ocurre en Estados Unidos y Europa que es donde la mayor parte de los trabajos previos han sido realizados, la población universitaria es bastante homogénea y los efectos asociados a estas características pueden ser capturados de manera adecuada con las variables asociadas a los ingresos. De acuerdo al último censo realizado el año 2002 por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), sólo el 4.6% de la población total del país pertenecía a alguna etnia.

La otra variable demográfica ampliamente usada es el sexo del alumno. En la muestra, el 53% de los estudiantes eran mujeres, mientras que el 47% eran hombres. En la figura B-3 pueden observarse dos gráficos en los que se muestra como se relaciona la variable dependiente, con el sexo de los individuos. Puede apreciarse que aún cuando en términos

absolutos, hay más mujeres que desertan y suspenden sus estudios en primer año, en términos porcentuales hay más hombres que siguen estas conductas. Con respecto a la deserción en segundo año tanto el número como la proporción de hombres que sigue esta conducta es mayor. Es de esperarse entonces que los modelos que serán estimados más adelante sean consistentes con estas observaciones y que asignen a los hombres una mayor probabilidad de deserción.



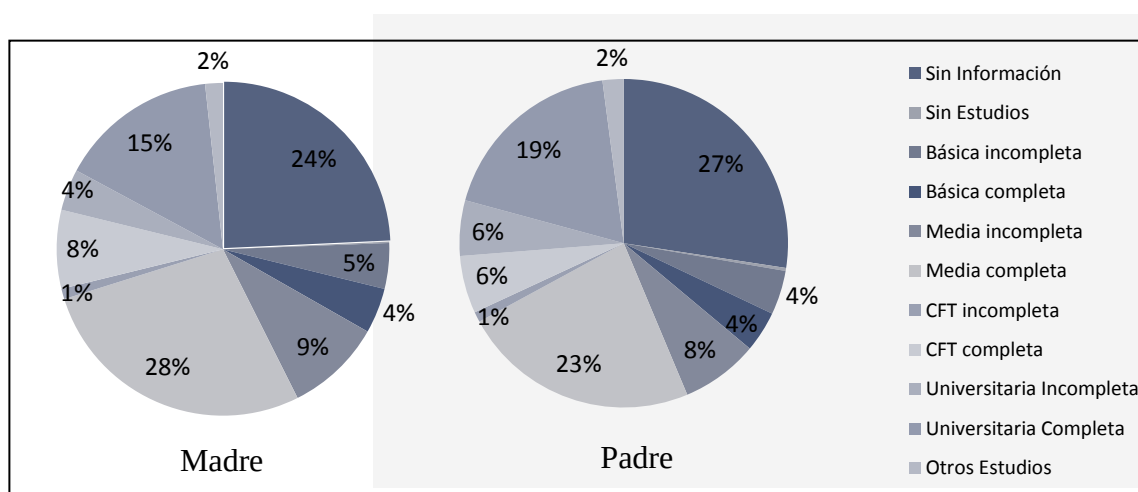
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-3: Conducta observada por sexo

Educación de los padres

La educación de los padres también es una variable que ha sido utilizada en muchas de las investigaciones que se han realizado sobre la permanencia y deserción de la educación superior (por ejemplo Dowd, 2004; Gury, 2009; Hwang, 2003; Paulsen & St.

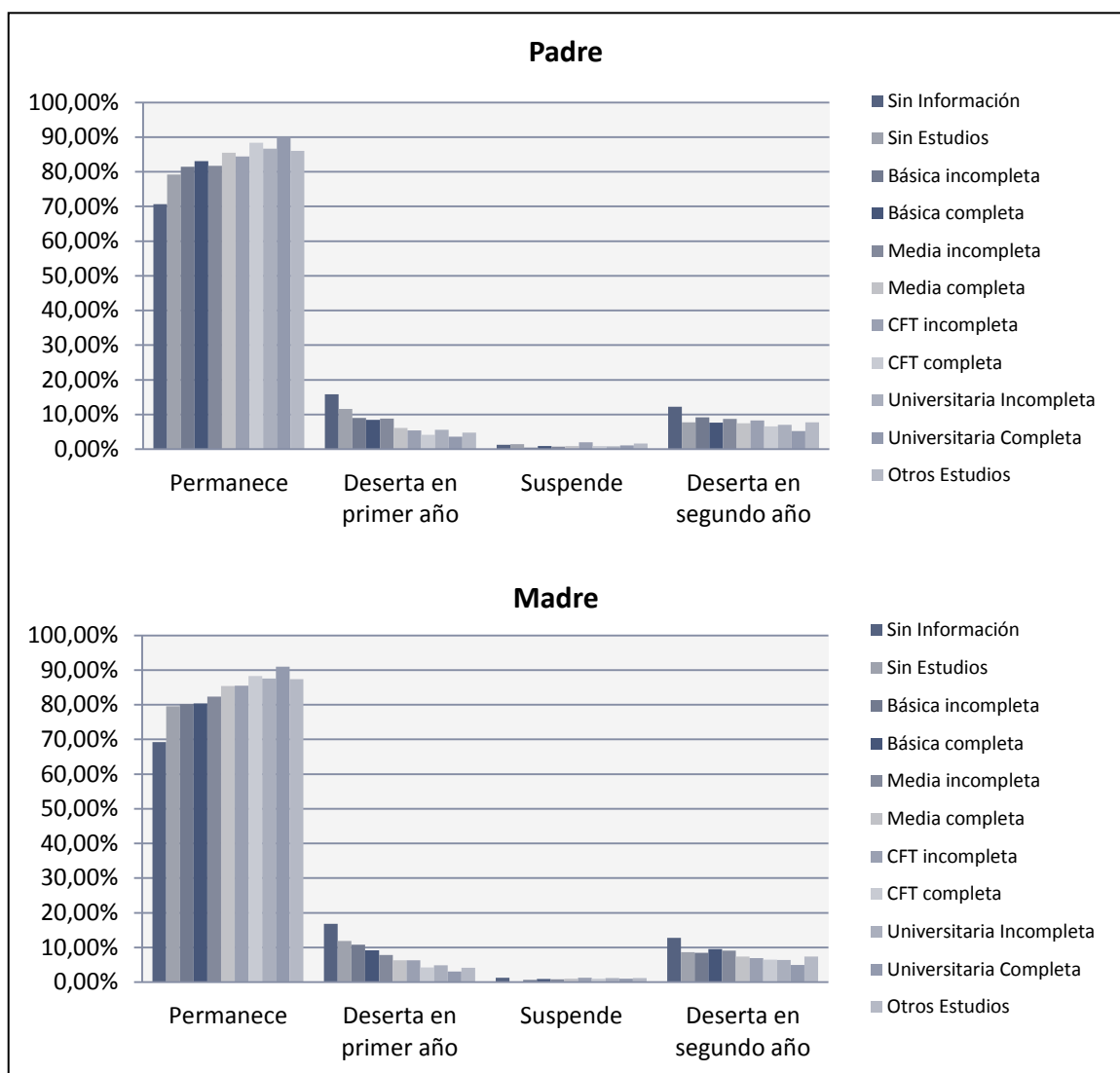
John, 2002; Stratton, Ottolenghi & Wetzel, 2008). En la figura B-4 es posible apreciar el porcentaje de alumnos de la muestra cuyos padres alcanzaron los distintos niveles de estudio.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-4: Nivel de estudio de los padres

En la figura B-4 puede apreciarse que no existe información disponible sobre el nivel de educación de los padres para un grupo importante de los alumnos de la muestra. Sin embargo, con la información existente puede apreciarse que un 28% de los alumnos proviene de hogares en los que la madre terminó la educación media y un 23% proviene de hogares en los que los padres alcanzaron este nivel educacional. Además, puede notarse que un 30% de los alumnos tiene madres que accedieron a algún nivel de educación superior y un 34% tiene padres que llegaron a este nivel. En la figura B-5 se presentan dos gráficos a través de los cuales se ilustra la relación existente entre el nivel educacional de los padres y la deserción universitaria.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

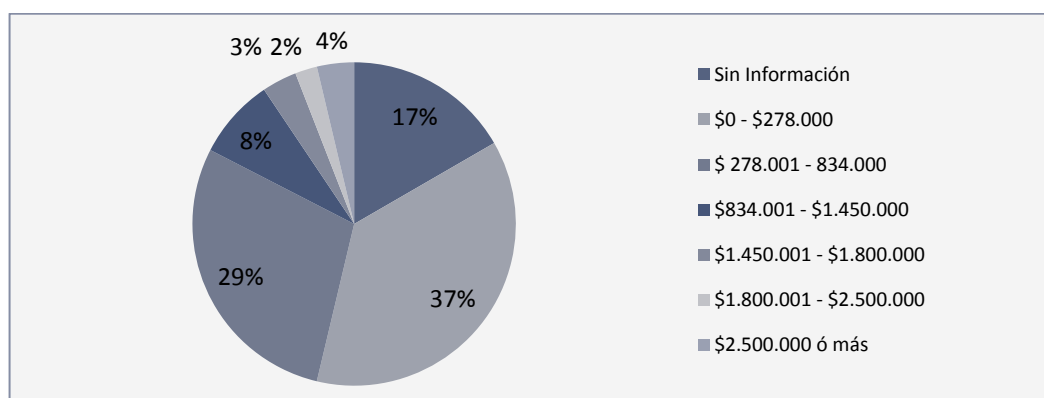
Figura B-5: Porcentaje de deserción vs nivel de estudio de los padres

En ambos casos se observa que existe una relación inversa entre el nivel educacional de los padres y el número de deserciones. Es decir, en la muestra se observa que aquellos alumnos con padres que tuvieron más años de escolaridad desertan menos que aquellos que alcanzaron un nivel educacional más bajo.

La educación de los padres ha sido considerada de distintas maneras en las diferentes investigaciones desarrolladas. Paulsen & St. John (2002) sólo consideraron el nivel educacional de la madre por ejemplo, mientras que Stratton, Ottolole y Wetzel. (2008) consideraron el nivel más alto alcanzado por alguno de los padres. En este trabajo se probarán distintas formas de introducir esta variable, incluyendo las recién mencionadas.

Ingreso del hogar

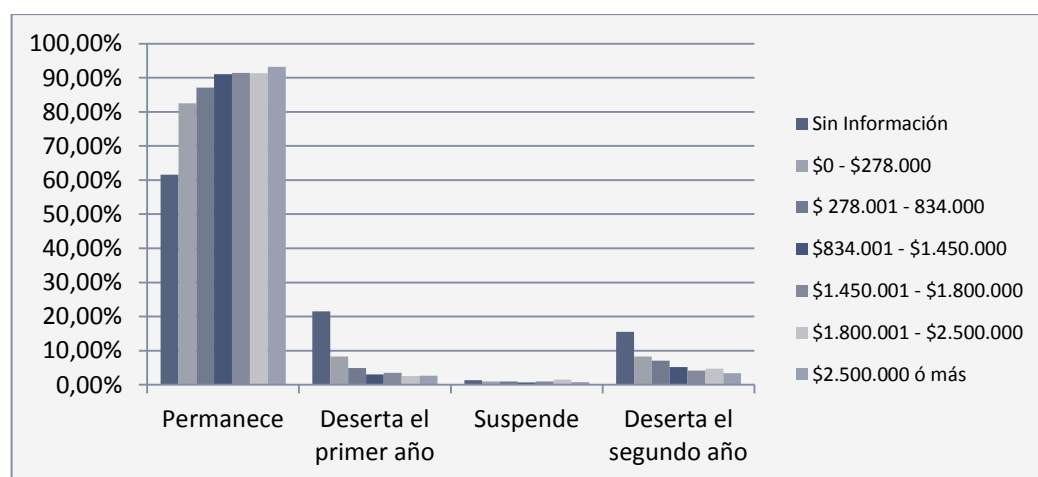
El nivel de ingresos del hogar es otra variable comúnmente utilizada en la literatura para este tipo de modelos (por ejemplo Bean, 1985; Beyer, 1999; Cabrera, Castañeda, Nora & Hengstler, 1992; Dowd, 2004; St. John, Andrieu, Oescher & Starkey, 1994; Stratton, Ottolole & Wetzel, 2008). En la figura 21 es posible apreciar que un 37% de los alumnos proviene de hogares con ingresos inferiores a \$278.000 mensuales, mientras que prácticamente un 10% proviene de hogares con ingresos superiores a \$1.450.000 mensuales. Los rangos de ingreso presentados corresponden a los definidos en la base de datos de la PSU 2006. Dado que no se conocía el ingreso exacto de cada hogar, no fue posible clasificarlos por quintiles, una medida más estándar al referirse a ingresos.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-6: Distribución de ingresos en la muestra

En el gráfico presentado en la figura B-7, se ilustra la relación existente entre el nivel de ingresos del hogar y la deserción de la educación superior. Se presenta el porcentaje de alumnos que permanece, deserta o suspende para cada nivel de ingresos.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-7: Porcentaje de deserción vs nivel de ingresos

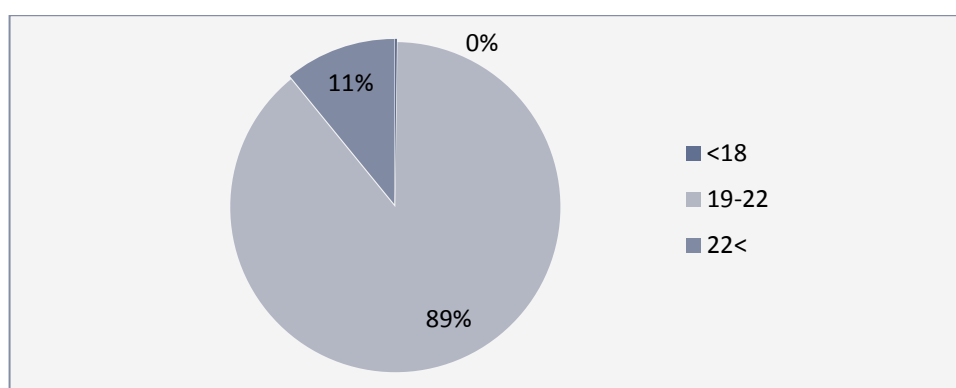
De manera coherente a lo encontrado en investigaciones previas como las mencionadas al principio de este punto, es posible apreciar que el porcentaje de alumnos que suspende o abandona la educación superior decrece cuando aumentan los ingresos del hogar. Esto hace suponer que en los modelos que se estimarán la variable ingreso reducirá las probabilidades de abandono.

Edad

La edad al momento de ingreso a la universidad ha sido considerado en gran parte de las investigaciones que se han realizado en torno a la permanencia/deserción de la educación superior. Algunas investigaciones como las realizadas por Paulsen y St. John (2002) y Hwang (2003), incluyeron la edad directamente en los modelos, mientras que otras, como la desarrollada por Herzog (2005) introdujeron la edad utilizando variables *dummy* para definir distintos rangos etarios. Además de estas formas de introducir la

edad en los modelos, en algunos trabajos como el de Stratton, Ottole & Wetzel (2008) a la edad se le aplicó algún tipo de transformación con el objetivo de capturar mejor su impacto sobre las probabilidades de permanencia/deserción. En los modelos que se estimarán como parte de esta investigación, se probarán distintas especificaciones para esta variable, incluyendo la transformación utilizada por Stratton, Ottole & Wetzel (2008).

En la figura B-8, puede apreciarse la composición de la muestra de acuerdo a las edades de los estudiantes.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-8: Composición de la muestra según edad

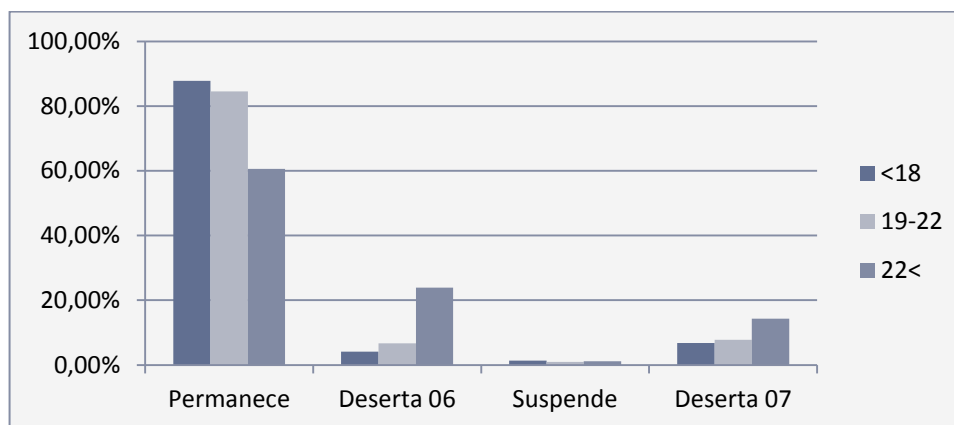
Dado que en Chile la educación secundaria se termina usualmente a los 18 años, puede observarse que un porcentaje muy bajo que no alcanza el 1% ingresa a la universidad con menos de esta edad. El grupo más numeroso es el compuesto por estudiantes que tienen entre 18 y 22 años representando el 89% de la muestra, mientras que los mayores de 22 sólo corresponden al 11% de la muestra. En la tabla B-1 se puede apreciar la media, la desviación estándar, el mínimo y el máximo de las edades de los individuos de la muestra.

Tabla B-1: Estadísticas de la edad

	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Edad 2006	70.084	19.26043	1.583461	15	25

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla B-1 puede apreciarse que la edad media de la muestra es 19.2 años, mientras que la edad mínima es 15 años y la máxima 25 años. En la figura B-9 se presenta un gráfico que muestra la relación entre la edad y la variable dependiente.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-9: Porcentaje de deserción vs rango de edad

La figura B-9 muestra claramente que a mayor edad aumenta el número de deserciones, por lo que se espera que en los modelos que se estimarán más adelante en este trabajo esta variable aumente las probabilidades de deserción.

Rendimiento Académico

El rendimiento académico también es una variable recurrente en los modelos de deserción. La mayor parte de los trabajos previos utiliza el Promedio Ponderado Acumulado del primer año como predictor de la permanencia o deserción de la

educación superior. Sin embargo, esta información no se encuentra disponible en Chile para todas las universidades, por lo que para reflejar las aptitudes académicas de los estudiantes se utilizarán el promedio de notas de enseñanza media y el puntaje obtenido en la Prueba de Selección Universitaria (PSU).

De acuerdo al modelo desarrollado por St. John, Cabrera, Nora & Asker (2000) en el que se sostiene la existencia de un nexo entre la decisión de elección de universidad y la de permanencia en ella, tanto la experiencia como el rendimiento académico que los alumnos tienen en la educación superior afectan su decisión de proseguir sus estudios. Por ello, la mayor desventaja de no contar con el promedio ponderado acumulado del primer año, es que esta variable además de entregar información sobre las aptitudes de los alumnos, refleja también como ha sido su experiencia. En todo caso, el uso de las notas del colegio no es algo extraño en este tipo de investigaciones. Herzog (2005) y Gury (2009) por ejemplo, las utilizan en sus modelos.

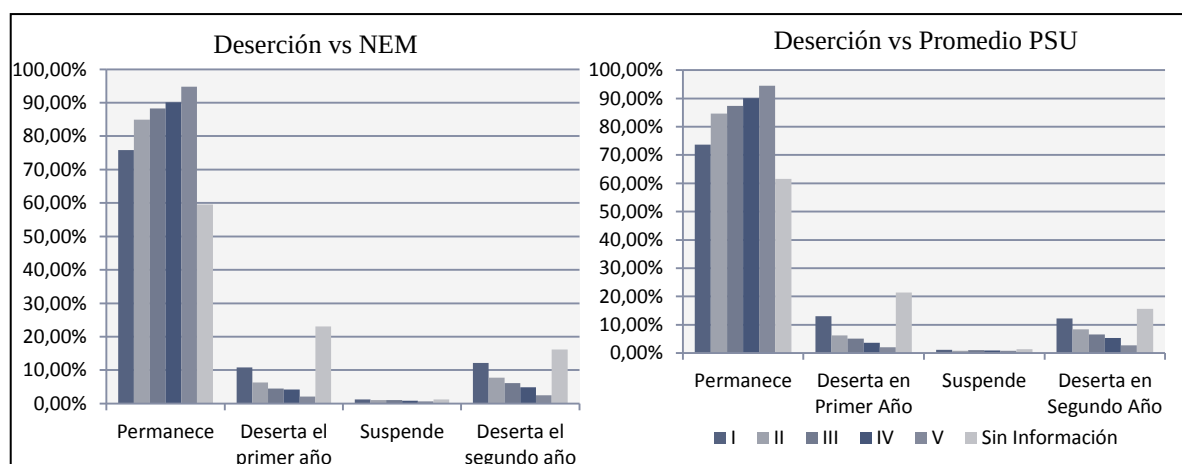
A continuación en la tabla B-2 se presentan algunos estadísticos importantes del puntaje asociado al promedio de notas de enseñanza media y los puntajes de las pruebas de selección universitaria.

Tabla B-2: Descripción estadística PSU 2006

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Min	Max
Notas de Enseñanza Media	58,038	603.2091	95.92821	229	826
PSU Lenguaje	58,294	565.9946	93.40046	282	850
PSU Matemáticas	58,294	568.2758	98.25555	287	850
PSU Historia y Ciencias Sociales	58,294	352.7997	282.3649	186	850
PSU Ciencias	58,294	352.9152	278.0387	166	850
Promedio PSU Lenguaje y Matemáticas	58,270	567.2667	87.4102	208.5	850

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la figura B-10 se presentan dos gráficos en los que se ilustra como las notas de enseñanza media y el puntaje promedio PSU de lenguaje y matemáticas se relacionan con la variable dependiente. Para construir estos gráficos se ordenaron los puntajes y se clasificaron en quintiles. Así el 20% de puntajes más bajo corresponde al primer quintil y el 20% de puntajes más alto corresponde al quinto.



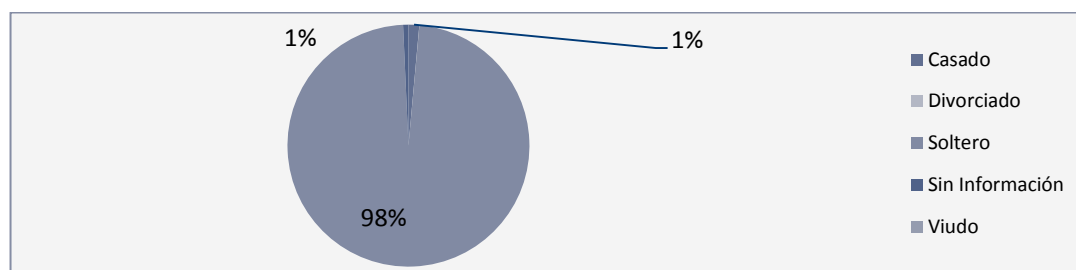
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-10: Deserción vs variables de rendimiento

En la figura B-10 se aprecia que tanto para el caso del puntaje asociado al promedio de enseñanza media, como para el puntaje promedio PSU de lenguaje y matemáticas, existe una relación inversa con la deserción. Es decir se observa que aquellos estudiantes con mayores puntajes desertan menos que quienes obtienen puntajes más bajos.

Características familiares

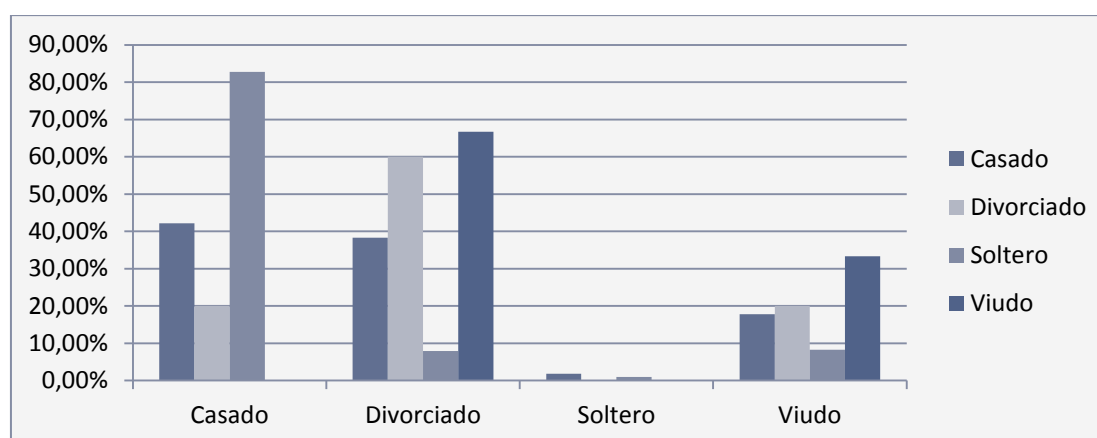
Las características familiares también han sido consideradas en múltiples modelos desarrollados en investigaciones previas (por ejemplo: Stratton, Ottolenghi & Wetzel, 2008, Paulsen & St. John, 2002). En la figura B-11 se describe la composición de la muestra según el estado civil de los estudiantes.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-11: Composición de la muestra según estado civil

En la figura B-11 puede observarse claramente que la mayor parte de los estudiantes de la muestra son solteros, mientras que cerca de un 1% corresponde a estudiantes casados. Además, puede notarse que el número de individuos divorciados o viudos es tan bajo, que no alcanza a aparecer en la figura. En la figura B-12 se presenta un gráfico en el que se relaciona el estado civil de los alumnos con la variable dependiente.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-12: Deserción vs estado civil

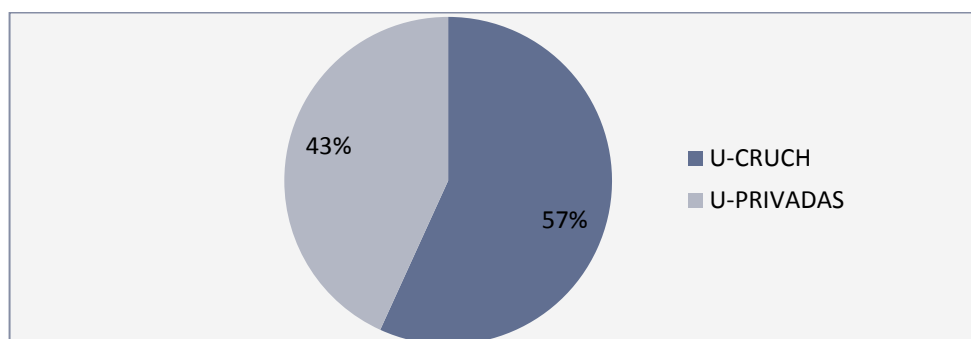
Claramente puede apreciarse que en términos porcentuales los estudiantes solteros son los que menos desiertan, seguidos por los casados. Por otro lado los alumnos divorciados o viudos son quienes tienen mayores problemas para completar sus estudios.

En los modelos que se estimarán más adelante en esta investigación, además de ingresar el estado civil definiendo tres variables *dummy* para considerar las cuatro categorías recién mencionadas, se probarán otras formulaciones como las utilizadas por Stratton, Ottole & Wetzel (2008) quienes consideraron en su modelo variables *dummy* de la forma mujer-casada y mujer-divorciada-viuda. La idea tras este tipo de variables es verificar si el estado civil afecta de manera distinta las probabilidades de deserción dependiendo del sexo del estudiante.

4.2.8 Características institucionales

Las características de la institución en que los estudiantes cursan sus estudios superiores han sido consideradas recurrentemente en los modelos de permanencia/deserción en la educación superior.

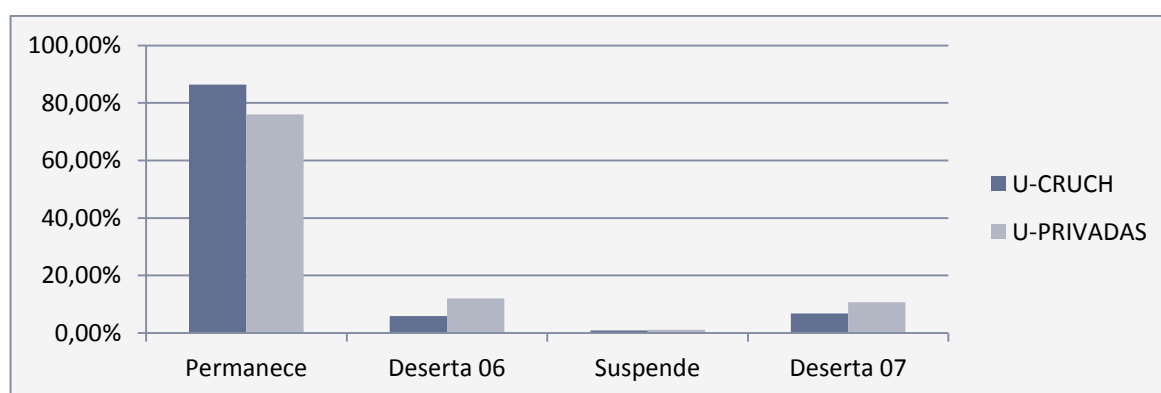
El carácter público o privado de las universidades es una de las variables que más se repite en las investigaciones previas. A diferencia de lo que ocurre en otros países, en Chile, aunque la diferencia en los aranceles de las universidades públicas y privadas existe, no es demasiado significativa. En Chile, la diferenciación entre las universidades más que con el carácter público o privado de la institución, está relacionado con la pertenencia o no al Consejo de Rectores. Tal como se explicó en secciones previas, el Consejo de Rectores agrupa a 25 universidades, incluyendo a la totalidad de las universidades públicas y algunas universidades privadas. Estas universidades además de recibir mayores subsidios de parte del estado, pueden ofrecer a sus alumnos accesos a becas y otros beneficios financieros que no está disponibles para quienes ingresan a otras instituciones. Por esta razón parece más adecuado distinguir entre las universidades que pertenecen al Consejo de Rectores y las que no, que entre universidades públicas y privadas. En la figura B-13 se presenta la composición de la muestra de acuerdo al tipo de institución en el que se matricularon los estudiantes el año 2006.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-13: Composición de la muestra según tipo de universidad

Tal como puede apreciarse en la figura B-13, el 57% de los estudiantes de la muestra asiste a una Universidad del Consejo de Rectores, mientras que el 43% lo hace a universidades privadas que se encuentran fuera de esta agrupación. En la figura B-14 se presenta el porcentaje de alumnos que permanece, suspende o abandona la universidad de acuerdo al tipo de institución al que asiste.



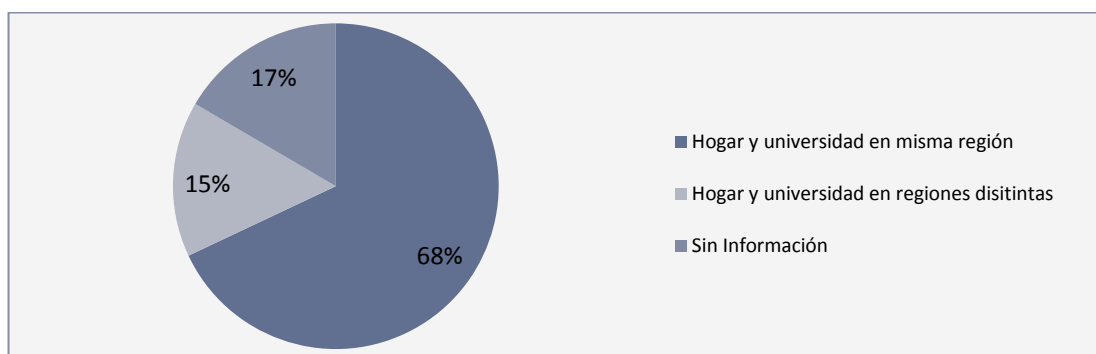
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-14: Deserción vs tipo de universidad

En la figura B-14 puede observarse que los alumnos que asisten a una Universidad del Consejo de Rectores desertan menos que quienes asisten a otro tipo de universidades en términos porcentuales. Por esta razón, es de esperarse que en los modelos que se

estimarán más adelante como parte de esta investigación, el hecho de ser alumno de una Universidad del Consejo de Rectores tenga un impacto negativo sobre las probabilidades de deserción.

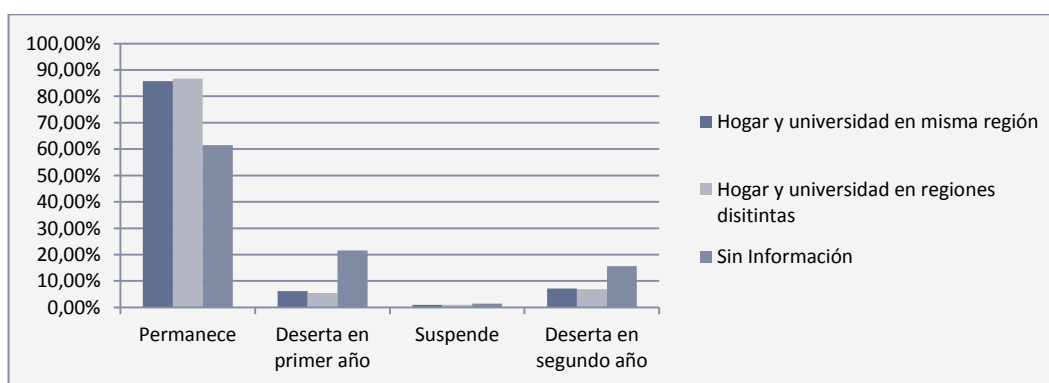
Otra variable usada comúnmente en los trabajos previos que han sido desarrollados en torno a la deserción de la educación superior tiene que ver con la distancia entre la facultad y el hogar del estudiante. Stratton, Ottole & Wetzel (2008) incluye esta variable en su modelo mediante el uso de tres variables *dummy* que clasifican a los estudiantes en tres categorías: viven a menos de 10 millas de la universidad, viven a más de 10 y menos de 100 millas de la universidad o viven a más de 100 millas de la universidad. De manera similar, Herzog (2005) clasifica las universidades dependiendo de si están en el mismo estado, área o barrio que el hogar del estudiante. Una manera alternativa de considerar la distancia es a través de una variable que indique si el alumno vive en el campus o no. Esta variable utilizada por ejemplo por Hu & St. John (2001), Paulsen & St. John (2002) y Dowd (2004), permite además de la distancia capturar elementos relacionados con la experiencia del estudiante durante su primer año. Sin embargo, como en Chile no existen universidades en las que exista la posibilidad de vivir en el campus, para efectos de este trabajo se utilizará una variable más similar a las primeras presentadas, que permitirá distinguir entre aquellos alumnos que van a una universidad en su misma región y aquellos que deben trasladarse a otra región del país. En la figura B-15 se presenta la composición de la muestra según la relación existente entre la ubicación del hogar y de la universidad de los estudiantes.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-15: Variable dependiente vs ubicación universidad

En la figura B-15, puede apreciarse que para un número importante de estudiantes no existe información disponible que permita comparar la región donde vivían y la región dónde comenzaron sus estudios. De todas formas, es posible apreciar que la mayor parte de los estudiantes de la muestra permanece en su región al momento de ingresar a la universidad, aunque un porcentaje no menor se traslada para cursar sus estudios fuera de su región. En la figura B-16, se ilustra cómo se relaciona este factor con la permanencia o deserción de la educación superior.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-16: Deserción vs ubicación universidad

Curiosamente, contra lo que pudiese esperarse, el gráfico anterior muestra que aquellos alumnos que se trasladan para cursar sus estudios fuera de su región, desertan menos que

quienes permanecen en ella. Es de esperarse que al estimar el modelo y considerar otras variables relevantes, esta variable afecte las probabilidades de deserción en el sentido que se esperaba que además es coherente con las investigaciones antes citadas.

4.2.9 Características del Programa

Las características del programa de estudio también han sido incluidas de distinta forma en los modelos de deserción de la educación superior. A continuación se describen las variables relacionadas con los programas de estudio que se consideraron más relevantes para el estudio de la deserción.

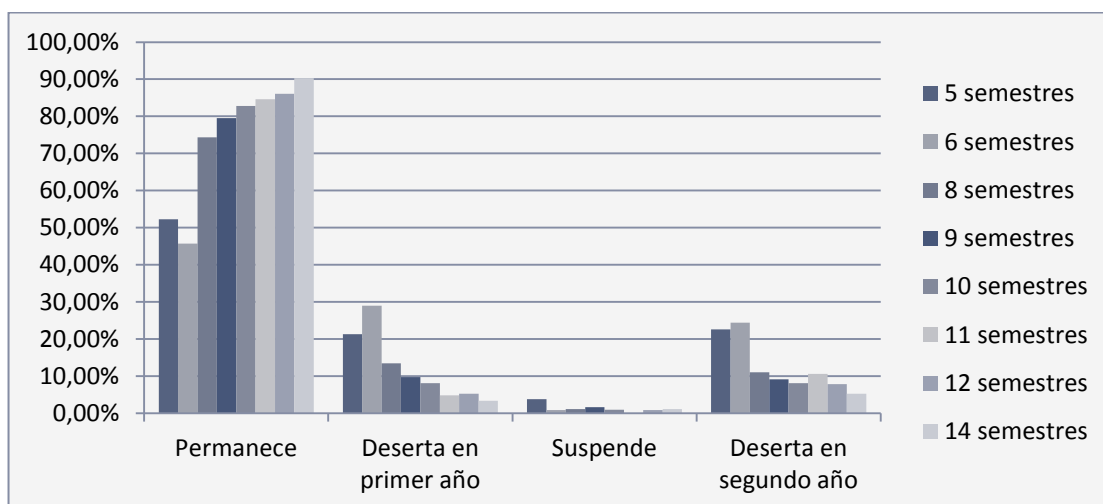
En primer lugar se presenta la duración de los programas en semestres. En la tabla B-3 es posible apreciar la duración media, mínima y máxima de los programas en los que estaban matriculados los estudiantes de la muestra.

Tabla B-3: Estadísticas de duración de programas

	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Duración	70084	9.872738	0.858909	5	14

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla B-3 es posible observar que la duración media de los programas de estudio es casi diez semestres, lo que resulta coherente con la realidad nacional. La mínima duración observada corresponde a cinco semestres, mientras que la máxima a catorce. En la figura B-17 se muestra como se relacionan la duración de los programas y el número de deserciones.

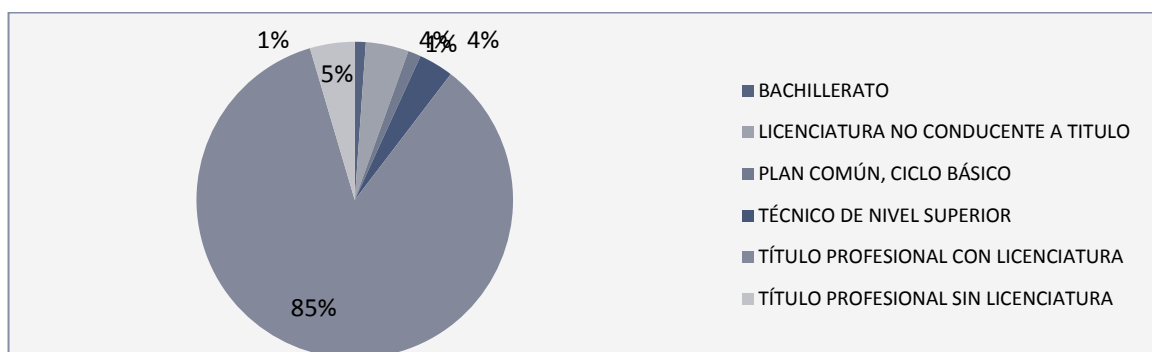


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-17: Deserción vs duración programa

En la figura B-17 puede observarse que salvo por lo que sucede entre los programas que duran 5 y 6 semestres, mientras mayor es la duración del programa de estudios, menor es la tasa de deserción. Esto no resulta sorprendente, pues aún cuando las carreras de mayor duración tienen asociado un mayor costo en términos económicos y de dedicación, también corresponden en general a los programas más prestigiosos y a los que tras su término ofrecen una mayor recompensa económica.

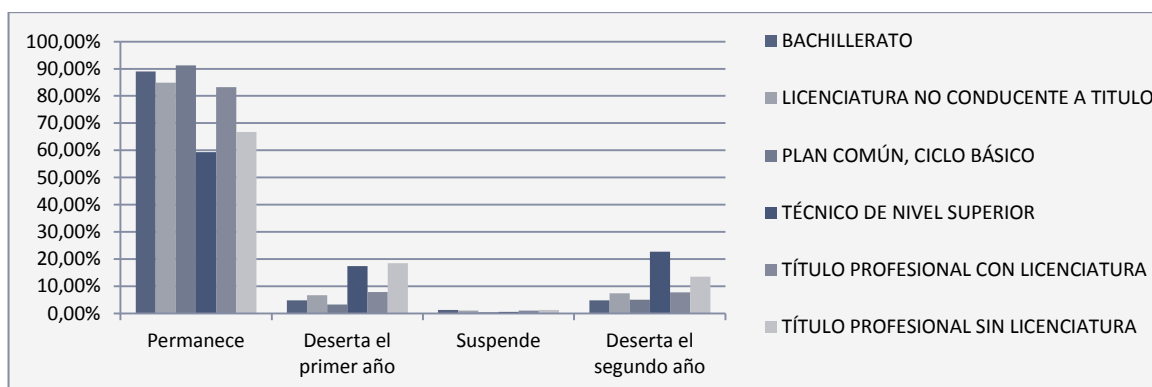
Otra variable relacionada con el programa que se considerará para la elaboración de modelos, tiene que ver con el grado académico al que se opta estando en el programa respectivo. En la figura B-18 se presenta la composición de la muestra de acuerdo al título al que se opta al ingresar a los distintos programas.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-18: Composición de la muestra según título al que se opta

La figura B-18 muestra claramente que la mayoría de los estudiantes están matriculados en programas que conducen a la obtención de un título profesional con licenciatura. El resto de los estudiantes se distribuye en otras cinco categorías, siendo las dos principales título profesional sin licenciatura, que representa a un 5% de la muestra y técnico nivel superior, que representa algo más de un 4%. En la figura B-19 se muestra la relación existente entre la deserción y el grado académico al que se opta.



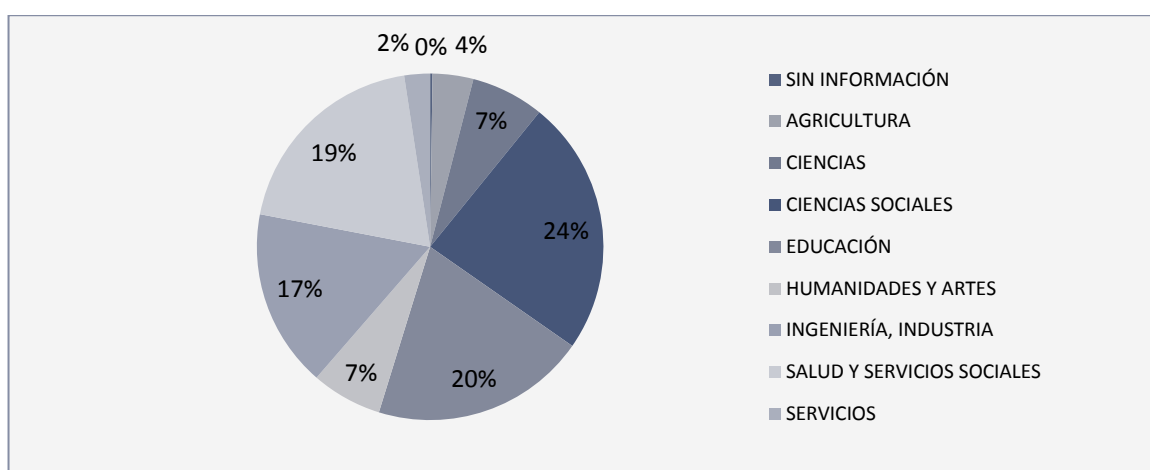
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-19: Deserción vs título al que se opta

En el gráfico presentado en la figura B-19 puede observarse que los grados de técnico de nivel superior y título profesional sin licenciatura son los que presentan una mayor tasa

de deserción, mientras que aquellos títulos que conducen a algún grado académico, como bachillerato o licenciatura son los que presentan una menor tasa de deserción. A estos últimos también se une el plan común, lo que tiene bastante sentido pues en general estos ciclos forman parte de programas más largos que conducen a la obtención de grados académicos.

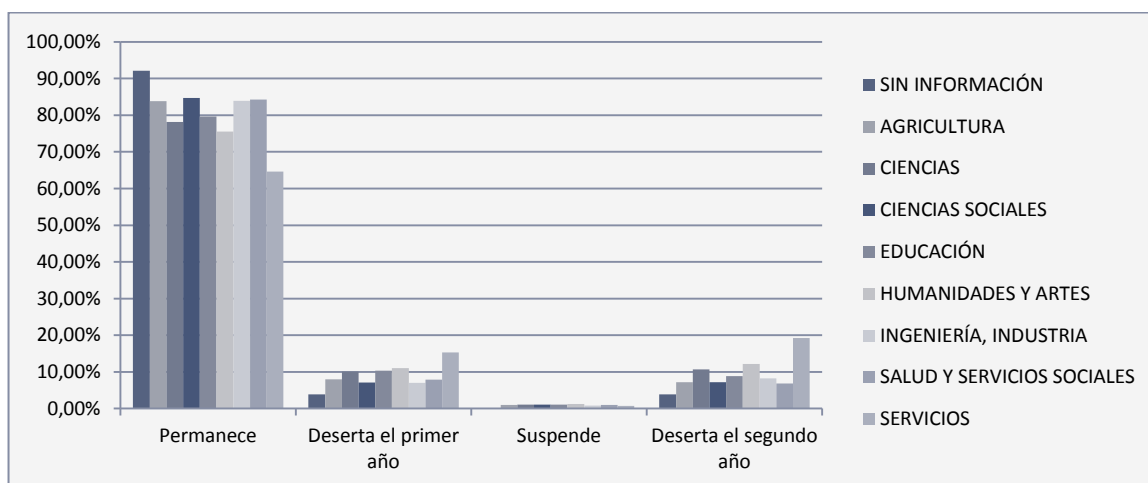
Finalmente, la última variable que se analizará dentro de las que describen el programa tiene que ver con el área en el que se realizan los estudios. En la figura B-20 puede observarse la composición de la muestra según el área de estudio escogida.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-20: Composición de la muestra según área de estudios

Puede apreciarse que las áreas de ciencias sociales y educación son las escogidas por un mayor número de estudiantes. Un 44% de los individuos de la muestra se encuentra cursando programas en alguna de estas dos áreas, mientras que un 19% lo hace en salud y servicios sociales y un 17% en ingeniería, industria y construcción. Tan sólo un 2% de la muestra se encuentra estudiando alguna carrera del área servicios y un 4% estudia alguna carrera del área de agronomía. En la figura B-21, se ilustra la relación existente entre la deserción y el área de estudios.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-21: Deserción vs área de estudios

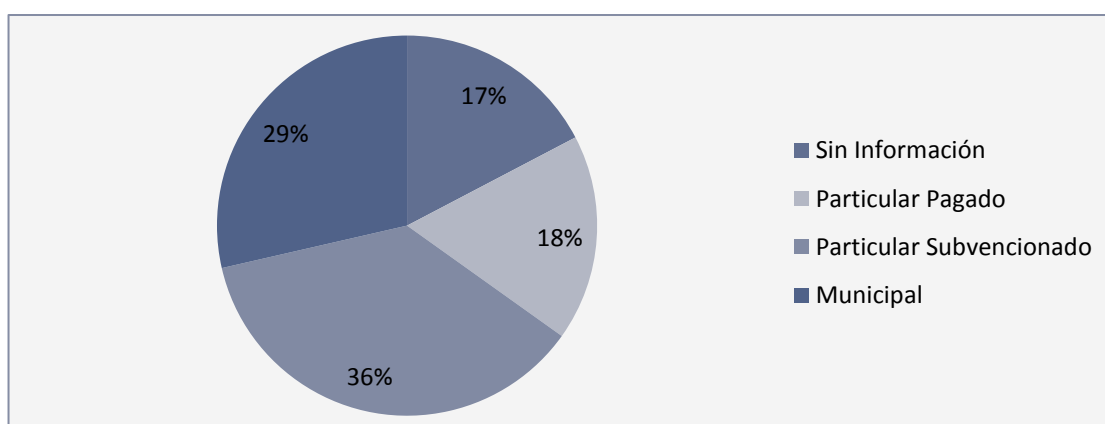
En el gráfico de la figura B-21 no se observa una gran diferencia en términos de permanencia o deserción dependiendo del área de estudios. Tanto los estudiantes de agricultura, ciencias sociales, ingeniería y salud presentan tasas de permanencia superiores al 80%. La única diferencia importante se observa en el área servicios que presenta una tasa de permanencia cercana al 60% y las más altas tasas de deserción.

4.2.10 Características de Instituciones de Educación Secundaria

En Chile existe una diferencia considerable en los conocimientos con los que se egresa de la educación secundaria dependiendo del tipo de establecimiento al que se asistió. Los establecimientos educacionales pueden ser clasificados según la dependencia o según la rama educacional a la que pertenecen.

De acuerdo a la clasificación por dependencia, pueden distinguirse los colegios municipales, los colegios particulares subvencionados y los colegios particulares pagados. Tal como se describe en secciones anteriores, la principal diferencia entre estos tipos de establecimiento radica en los subsidios que reciben de parte del gobierno. Existen dos variables con las que la dependencia del colegio está muy relacionada: el

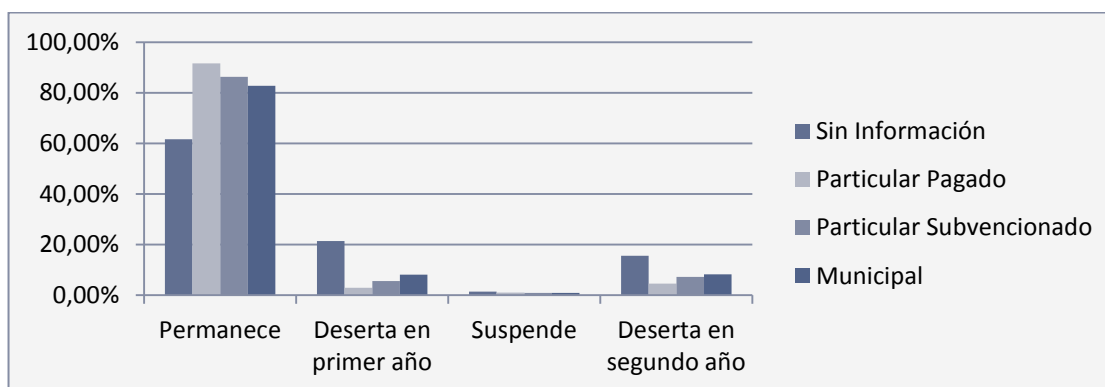
nivel de ingresos y el puntaje obtenido en la PSU. Los alumnos de mayores ingresos asisten a colegios particulares pagados, que son además los que obtienen mayores puntajes en la PSU. Debido a este hecho es importante tener en cuenta la posibilidad de que al incluir estas variables en conjunto en los modelos, surjan problemas asociados a la colinealidad. En la figura B-22, se muestra la composición de la muestra de acuerdo al tipo de dependencia del establecimiento donde los estudiantes realizaron sus estudios secundarios.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-22: Composición de la muestra según dependencia establecimiento educación secundaria

En el gráfico presentado en la figura B-22 puede observarse que la información sobre la dependencia del colegio de procedencia no se encuentra disponible para un 17% de los estudiantes. Del resto de la muestra, se observa que el grupo más grande de estudiantes es el que proviene de colegios particulares subvencionados, seguido por el grupo de quienes provienen de colegios municipales. A continuación, en la figura B-23, se muestra la relación existente entre la dependencia del colegio de procedencia y la deserción o permanencia en la educación superior.

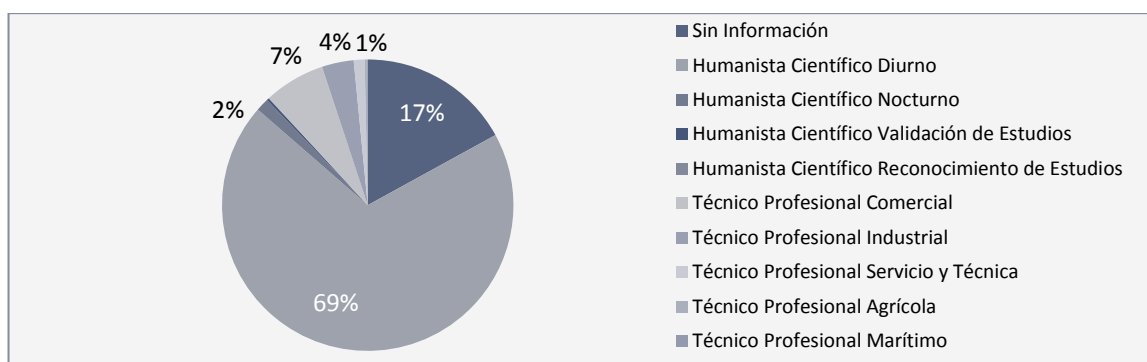


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-23: Deserción vs dependencia establecimiento de educación secundaria

En la figura B-23 puede apreciarse que los alumnos de colegios particulares pagados desertan menos que aquellos de colegios particulares subvencionados, quienes a su vez desertan menos que los alumnos de colegios municipales.

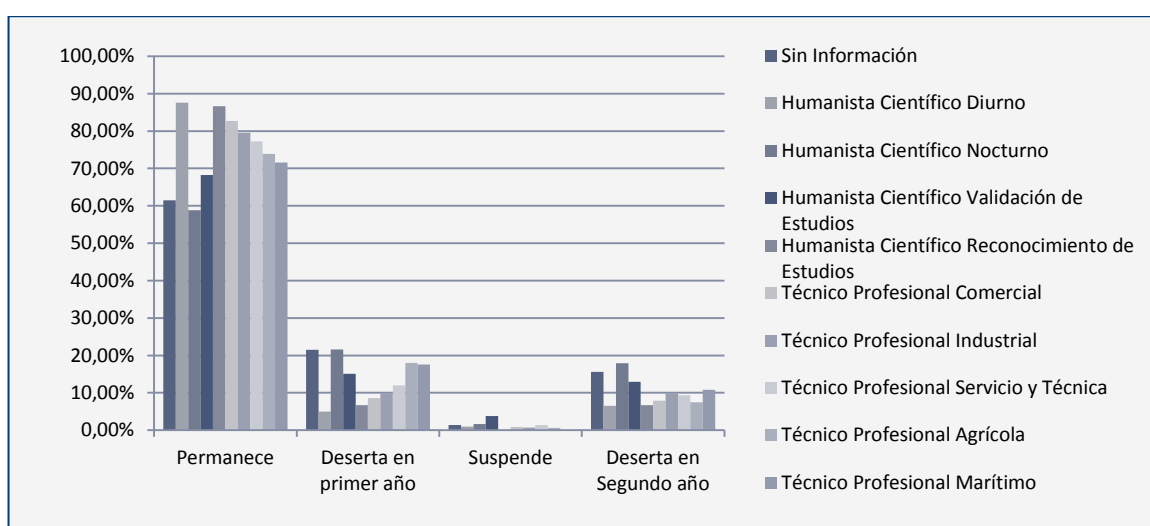
Por otro lado, de acuerdo a la rama educacional, los establecimientos pueden clasificarse en ocho categorías. En la figura B-24 se presenta la composición de la muestra de acuerdo a la rama educacional del colegio de procedencia de los estudiantes.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-24: Composición de la muestra según rama educacional de colegio de procedencia

De la figura B-24 es posible observar que prácticamente un 70% de la muestra proviene de colegios de la rama humanista científica diurna, mientras que un porcentaje cercano al 12% proviene de colegios de alguna de las ramas técnicas. Esta enorme diferencia resulta razonable, pues los estudiantes de la rama técnica egresan de la educación secundaria con un título que les permite entrar al mundo laboral desempeñándose en su área de especialización. En la figura B-25 se presenta la relación existente entre la rama educacional del establecimiento en el que los estudiantes cursaron sus estudios secundarios y la deserción de la universidad.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

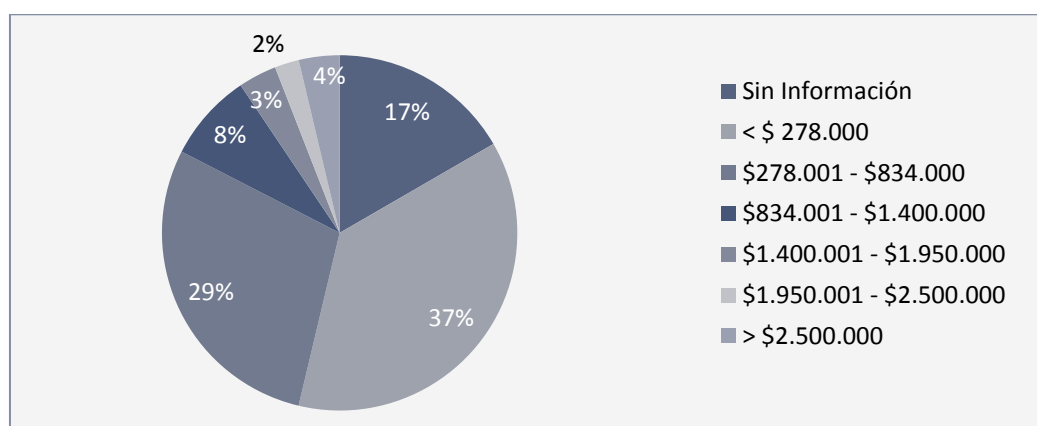
Figura B-25: Deserción vs rama educacional de procedencia

El gráfico presentado en la figura B-25 indica que los estudiantes de la muestra que asistieron a colegios humanistas científicos con jornada diurna desertan menos que quienes egresaron de establecimientos de educación secundaria pertenecientes a otras ramas. Es importante destacar que quienes egresaron de colegios humanistas científicos con jornada nocturna son quienes presentan una mayor tasa de deserción en la muestra.

4.2.11 Variables Económicas

Es posible clasificar las variables económicas en dos categorías dependiendo de la manera en que influyen sobre la decisión de permanencia en la educación superior. Por un lado están las variables relacionadas con el ingreso de los individuos y por otro, las relacionadas con los costos asociados al programa de estudios que se haya escogido.

Gran parte de las investigaciones que se han realizado en torno a la permanencia o deserción de la educación superior han incluido el ingreso de las familias de los estudiantes de alguna forma en los modelos que han desarrollado (véase por ejemplo Dowd, 2004; Stratton , Ottole & Wetzel, 2008; Hu & St. John, 2001; Hwang, 2003). Los modelos que se desarrollaran como parte de esta investigación considerarán como base los seis rangos de ingreso que se tienen definidos en la base de datos. En la figura B-26 se presenta la composición de la muestra según el nivel de ingresos mensual por hogar.

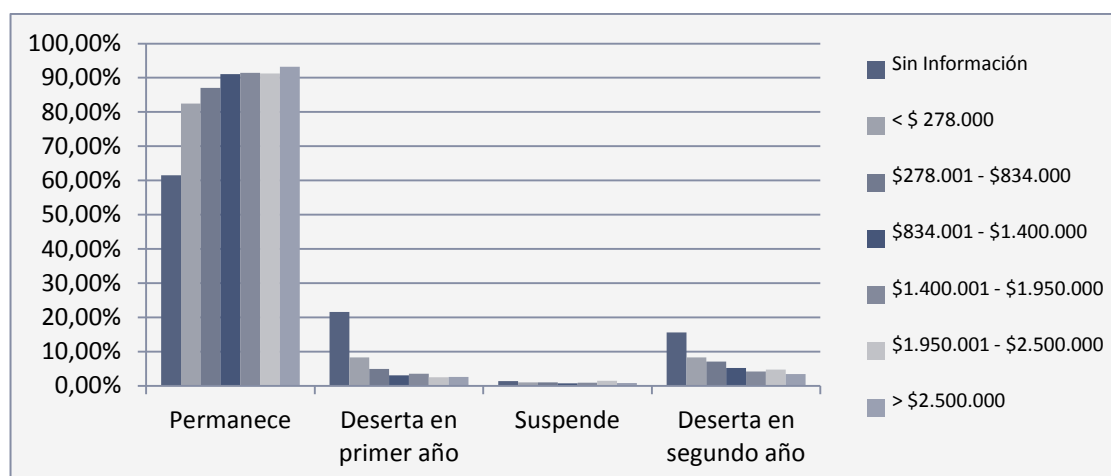


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-26: Composición de la muestra según ingreso del hogar

En la figura B-26 puede notarse que el ingreso del hogar no se encuentra disponible para un 17% de los estudiantes de la muestra. Del resto de la muestra, la categoría con más estudiantes es la de menores ingresos por hogar y en general puede verse que a mayores

ingresos hay menos estudiantes. A continuación, en la figura B-27 es posible observar la relación existente entre la variable dependiente y el ingreso del hogar.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-27: DESERCIÓN VS INGRESO HOGAR

En la figura B-27 y tal como era de esperarse se encuentra que mientras mayores sean los ingresos, menores son las tasas de deserción. Esto resulta lógico ya que en general un estudiante proveniente de un hogar de mayores ingresos tendrá acceso a mejores condiciones materiales de estudio y además gozará de una mayor tranquilidad. Para un estudiante de muy bajos ingresos por otro lado, se espera que el financiamiento sea una preocupación constante y la alternativa de renunciar a los estudios e ingresar al mundo del trabajo será más atractiva.

Las variables relacionadas con los costos asociados a permanecer en un programa de educación superior son más diversas. En la literatura se distingue entre los costos fijos, asociados a los derechos de matrícula y aranceles de las universidades y los costos controlables, asociados a los costos de mantención (véase por ejemplo Hu & St. John 2001; Paulsen & St. John, 2002). La base de datos con que se cuenta para desarrollar esta investigación, no contiene demasiada información sobre los costos. Se cuenta con

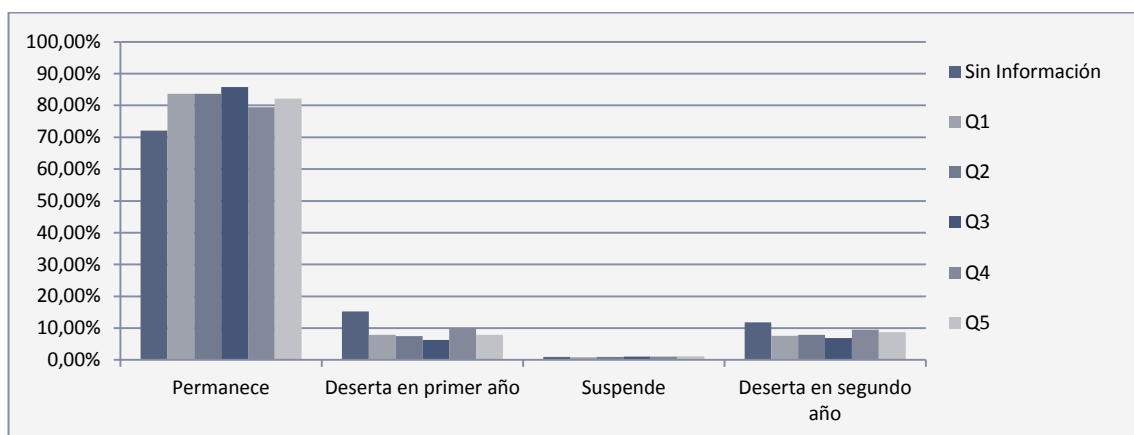
los valores de la matrícula para un porcentaje importante de los individuos de la muestra, pero se desconoce el arancel anual que deben pagar. Con respecto a los costos de mantención se cuenta con aún menos información. Sólo se tiene una variable que refleja en parte esta información, pues indica con quien vive el alumno. Así, si el alumno vive con sus padres, se espera que los costos de mantención sean menores a que si vive en una residencia por ejemplo. La tabla B-4 contiene una descripción estadística de la variable matrícula, que indica el monto que deben pagar los estudiantes de la muestra por este concepto.

Tabla B-4: Estadísticas de monto de matrícula

	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Matricula	59,649	\$142,506.5	85,763.64	\$37,000	\$620,500

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla B-4 puede observarse que la media de los derechos de matrícula es superior a los \$140.000 (ciento cuarenta mil pesos). Además, puede notarse que la matrícula mínima que deben pagar es \$37.000 (treintaisiete mil pesos) y la máxima \$620.000 (seiscientos veinte mil pesos). Esto último, unido a la desviación estándar que presenta esta variable indica que la matrícula varía considerablemente entre programas y/o universidades. En la figura B-28 se presenta un gráfico con el que se pretende ilustrar la relación entre la matrícula pagada y la tasa de deserción. Para ello se ordenaron las matrículas en orden ascendente y se clasificó a los estudiantes en quintiles de acuerdo al monto pagado.

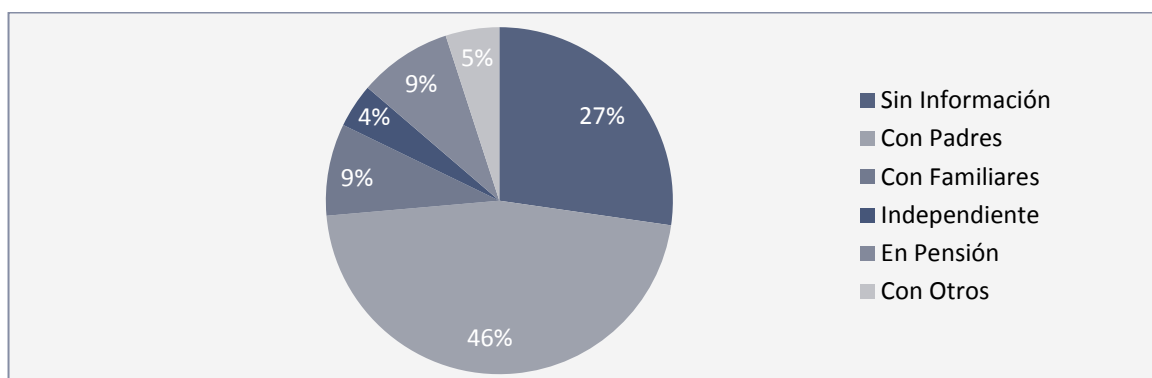


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-28: Deserción vs arancel de matrícula

La figura B-28 no entrega evidencia clara sobre cómo afecta el valor de la matrícula a la tasa de permanencia. Se observa que para todos los quintiles, la tasa de permanencia es cercana al 80%, siendo el tercer quintil el que presenta la tasa de permanencia más alta. Además, puede apreciarse que los dos primeros quintiles que corresponden a quienes pagan menores matrículas presentan tasas de permanencia levemente superiores a las de los dos últimos quintiles.

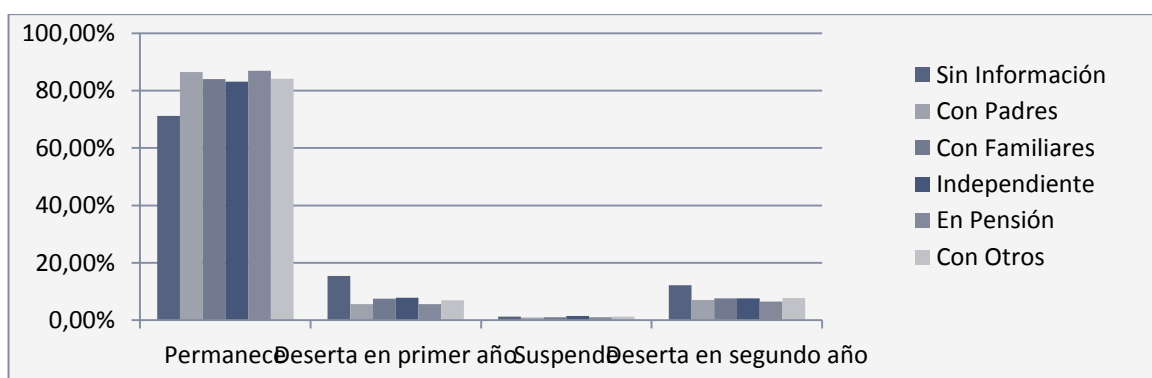
Tal como se afirmó en párrafos anteriores, la única variable con la que se cuenta para reflejar los costos de mantención asociados al estudio de los distintos programas es la que indica con quien vivirá el estudiante. En la figura B-29 se presenta la composición de la muestra de acuerdo a esta variable.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-29: Composición de la muestra según lugar de residencia

En la figura B-29 puede apreciarse que no se tiene información sobre dónde vivirá un 27% de los estudiantes de la muestra. Además, puede notarse que un 46% seguirá viviendo en la casa de sus padres, un 9% vivirá con otros familiares y sólo un 4% de manera independiente. A continuación, en la figura B-30, se presenta un gráfico en el que muestra la relación observada entre las tasas de deserción de la educación superior y las personas con quien viven los estudiantes.

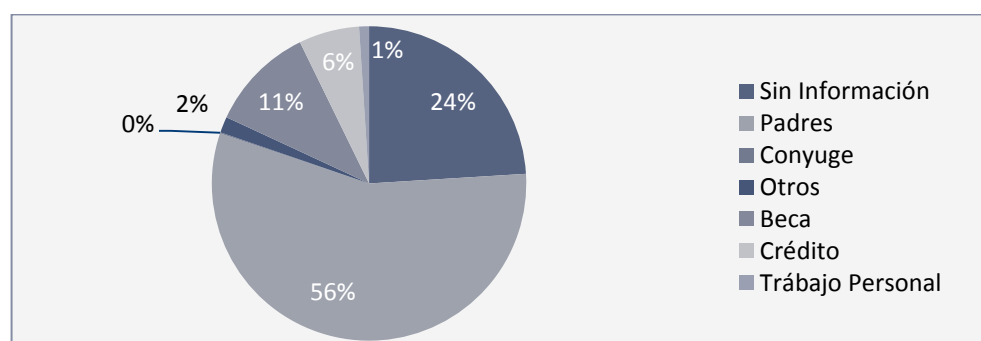


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-30: Deserción vs lugar de residencia

En el gráfico presentado en la figura B-30 es posible notar que las tasas de deserción más bajas corresponden a aquellos estudiantes que viven con sus padres, mientras que las tasas de deserción más altas corresponden a quienes viven de manera independiente.

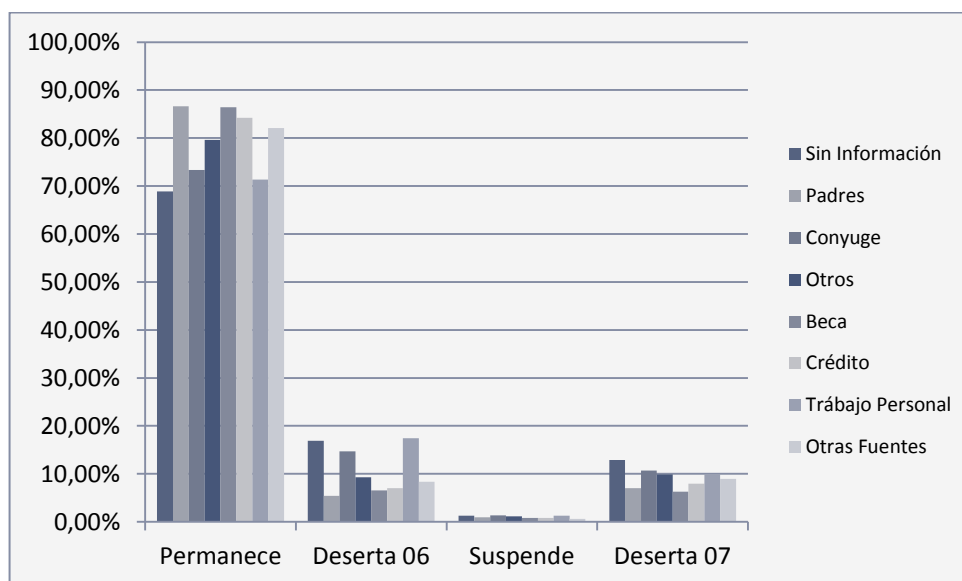
Además de las variables asociadas a los ingresos de los estudiantes y a los costos asociados a sus programas de estudio, también resultan importantes aquellas variables que permiten entender de dónde provienen estos ingresos. A continuación se presentan dos variables que entregan información al respecto. La primera permite distinguir a los estudiantes según la principal fuente de financiamiento de sus estudios. La figura B-31 muestra la composición de la muestra según esta variable.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-31: Composición de la muestra según fuente de financiamiento principal

Aún cuando para un 24% de los estudiantes de la muestra no está disponible esta información, puede observarse que los estudios de la mayoría de los individuos de la muestra son financiados por sus padres. Además es posible notar que un 17% de los estudiantes financian sus carreras gracias a becas o créditos de algún tipo y que sólo en el 1% de los casos la principal fuente de financiamiento es el trabajo individual. A continuación, en la figura B-32, se presenta un gráfico en el que se muestra como la fuente de financiamiento principal afecta la deserción o permanencia en la educación superior.

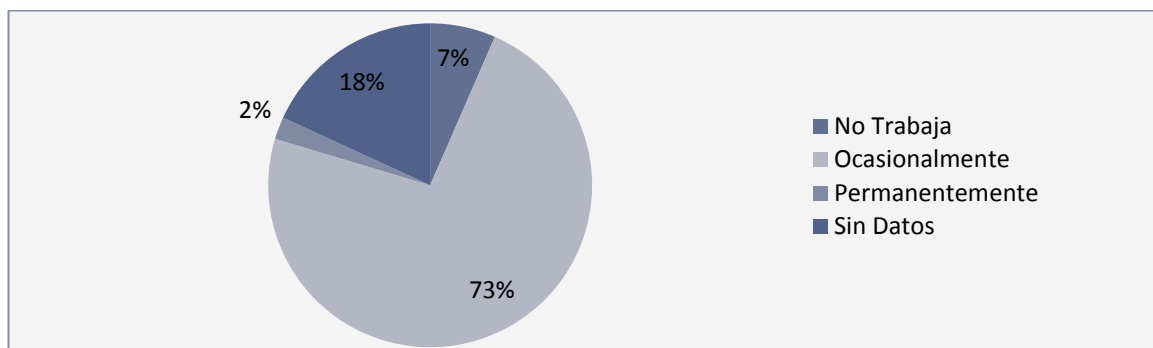


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-32: Deserción vs fuente de financiamiento principal

En la figura B-32 puede apreciarse que quienes tienen como fuente principal de financiamiento a sus padres, una beca o algún tipo de crédito son quienes presentan una mayor tasa de permanencia. Por otro lado, las mayores tasas de deserción son observadas en aquellos estudiantes que financian sus estudios con su trabajo personal.

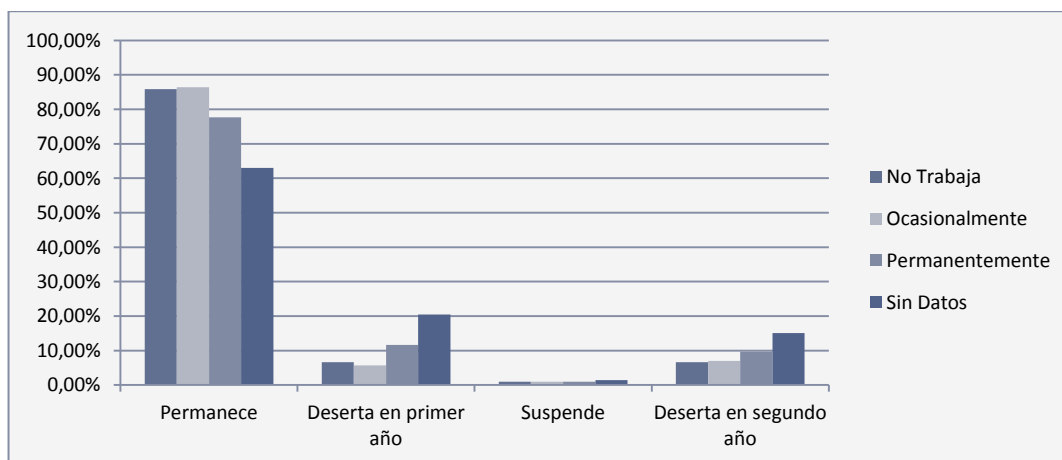
Dado el impacto que tiene el trabajo personal sobre la tasa de deserción observada, resulta interesante considerar en los modelos si el estudiante trabaja o no. Además, esta variable ha sido incluida de distintas formas en distintas investigaciones realizadas en torno a este tema, por lo que resulta aún más interesante estudiar su impacto (véase por ejemplo Herzog, 2005; Hwang, 2003; Paulsen & St. John, 2002). En la figura B-33, se ilustra la composición de la muestra de acuerdo a esta variable.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-33: Composición de la muestra según situación laboral del estudiante

En la figura B-33 es fácil observar que sólo un 2% de la muestra trabaja permanentemente, mientras que un 73% lo hace ocasionalmente. Un 7% de los estudiantes no realiza ningún tipo de trabajo y para un 18% de la muestra no existe información disponible. En la figura B-34 se presenta la relación existente entre las tasas de deserción y la situación laboral de los estudiantes.



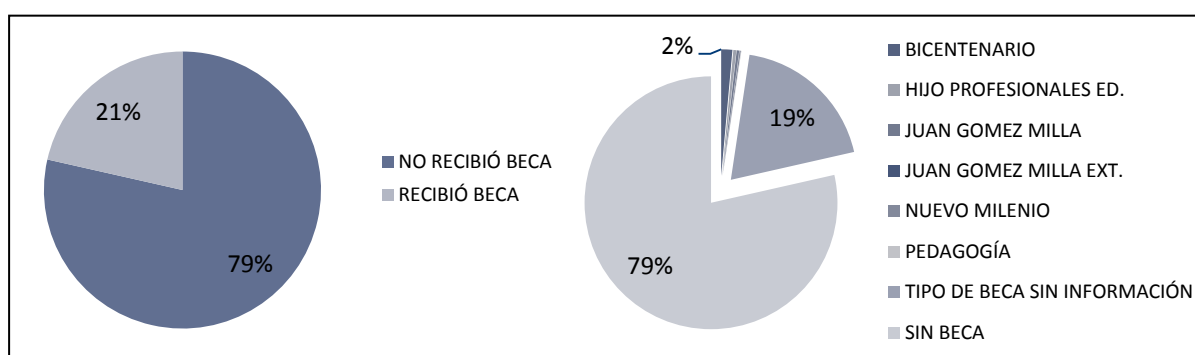
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-34: Deserción vs situación laboral del estudiante

Del gráfico presentado en la figura B-34 es posible observar que los alumnos que no trabajan o lo hacen ocasionalmente son quienes presentan una mayor tasa de permanencia. Además puede notarse que quienes trabajan permanentemente son quienes más desertan. Esto resulta bastante lógico, pues para trabajar permanentemente deben restarle horas de dedicación al estudio, lo que les hace más difícil mantenerse satisfactoriamente en la universidad.

4.2.13 Ayuda financiera

En esta investigación en particular no se cuenta con la información relacionada con los montos de los distintos tipos de ayuda otorgados a los estudiantes. Por esta razón, estas variables serán introducidas en los modelos como variables *dummy*. A continuación se describen las variables relacionadas con la ayuda socioeconómica con las que se cuenta en la base de datos. En primer lugar, en la figura B-35, se presentan dos gráficos con los que se muestra el porcentaje de estudiantes que recibieron una beca y el tipo de beca que recibieron.

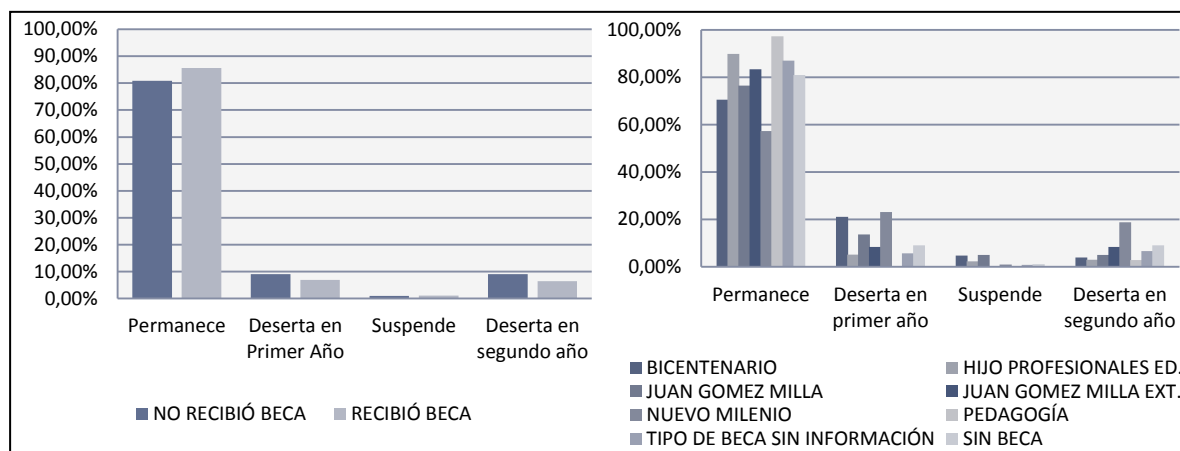


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-35: Composición de la muestra según beca recibida

En la figura B-35 puede apreciarse que un 21% de los estudiantes de la muestra recibió algún tipo de beca. Además en la figura de la derecha se tiene información sobre el tipo de beca recibida. Se sabe que un 2% recibió la beca Nuevo Milenio y que un porcentaje

inferior al 1% recibió alguna de las otras becas que pueden verse en la figura. Del 19% restante se sabe que recibió alguna beca, pero no se sabe cuál fue. En la figura B-36 se presentan dos gráficos en los que muestra la relación existente entre las becas y la decisión de deserción.

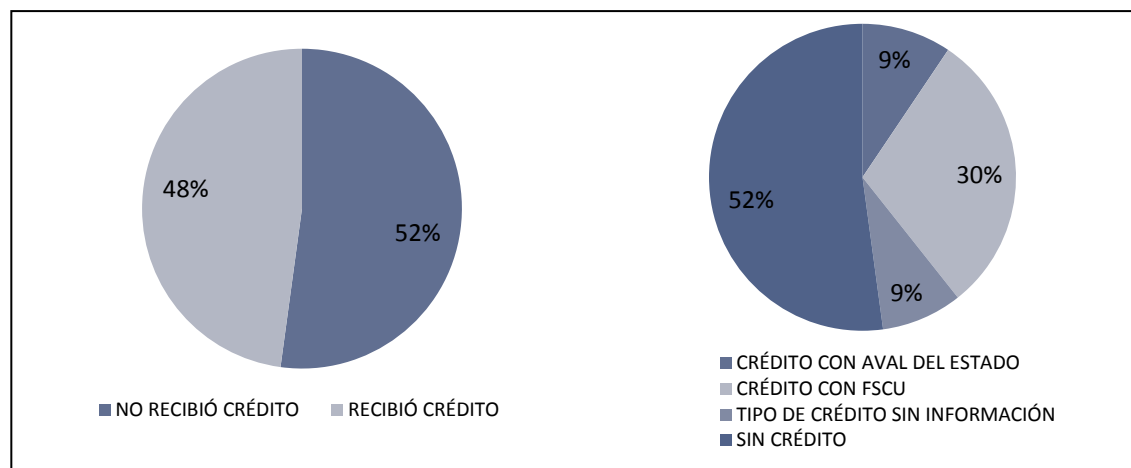


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-36: Deserción vs becas recibidas

En el gráfico de la izquierda puede apreciarse claramente que el haber recibido una beca tiene un efecto positivo en la permanencia de los estudiantes en la universidad. Quienes no han recibido ningún tipo de beca son quienes presentan las más altas tasas de abandono de la universidad. Al analizar la situación por tipo de beca recibida no es posible observar una relación clara entre las becas y las tasas de deserción. Quienes reciben la beca para quienes siguen carreras del área de la educación o la beca para los hijos de los profesionales de la educación tienen una mayor tasa de permanencia que el resto de la muestra, mientras que prácticamente todos quienes reciben alguna otra beca presentan mayores tasas de deserción incluso que quienes no reciben ninguna beca.

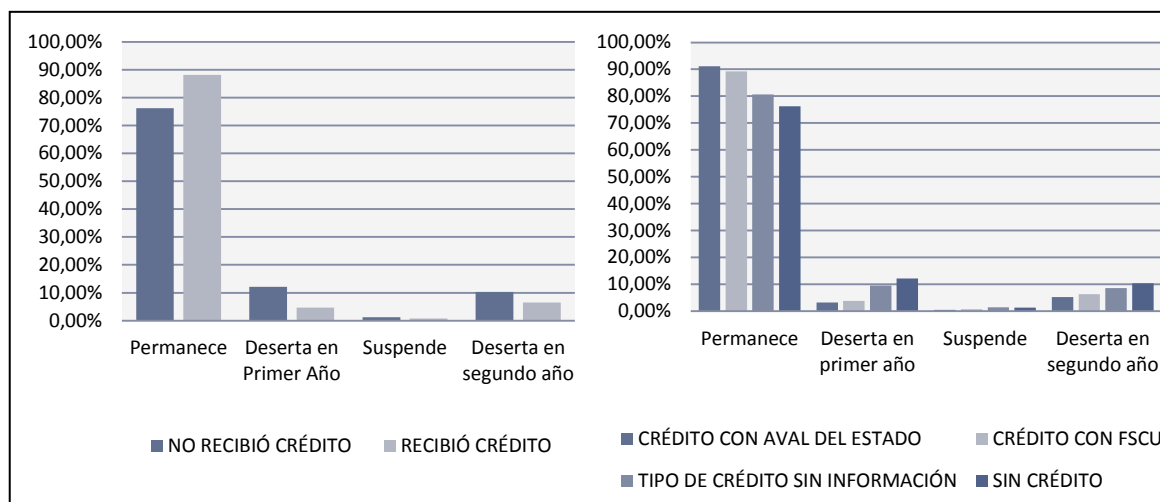
Otra de las formas de ayuda socioeconómica disponibles en Chile para financiar la universidad son los créditos de estudio. En la figura B-37 se presenta el porcentaje de estudiantes de la muestra que ha recibido algún tipo de crédito.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-37: Composición de la muestra según tipo de crédito recibido

En la figura B-37 es posible apreciar que prácticamente la mitad de la muestra estudia con algún tipo de crédito. La mayor parte de quienes recibe algún tipo de crédito, alcanzando el 30% de la muestra, ha sido beneficiado con el Fondo Solidario de Crédito Universitario, mientras que el 9% ha recibido el Crédito con Aval del Estado. Además, hay un 9% de estudiantes que recibieron algún tipo de crédito, pero se desconoce qué tipo de crédito es. En la figura B-38 se ilustra la relación observada en la muestra entre el tipo de crédito y la tasa de deserción.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Figura B-38: Deserción vs crédito recibido

A diferencia de lo observado en el caso de las becas, la figura B-38 muestra que los estudiantes que recibieron crédito, sin importar el tipo, presentan tasas de deserción menores que quienes no recibieron. El crédito con aval del estado es el que tiene asociada una mayor tasa de permanencia, seguido por el FSCU.

C. ANEXO C: LA DECISIÓN DE PERMANECER, DESERTAR O SUSPENDER (OTROS MODELOS)

En la tabla C-1 se muestran los resultados de un modelo en el que se utilizaron las mismas variables usadas en el MNL1. La única diferencia es que la variable dependiente tiene tres valores posibles: permanece, suspende, deserta.

Tabla C-1: Resultados del MNL1B

Variables	Coeficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de confianza (95%)	
				Límite Inferior	Límite Superior
Mujer	-0.312233	0.0303166	***	-0.3716525	-0.2528135
Educación padres: menos que enseñanza media	0.3684198	0.0434775	***	0.2832054	0.4536342
Educación padres: enseñanza media completa	0.1539033	0.0352845	***	0.084747	0.2230596
Educación padres: superior incompleta	0.094742	0.0413057	*	0.0137843	0.1756997
Educación padres: sin información	0.143662	0.0499016	**	0.0458566	0.2414674
Independiente	0.1648857	0.0565056	**	0.0541368	0.2756347
\$0 - \$278,000	0.9930623	0.0565758	***	0.8821757	1.103949
\$278,000 - \$ 834,000	0.5610937	0.0549384	***	0.4534165	0.668771
\$1,400,000 - \$1,950,000	-0.1510864	0.091034	†	-0.3295098	0.027337
\$1,950,000 - \$2,500,000	-0.2235525	0.1103175	*	-0.4397708	-0.0073342
\$2,500,000 ó más	-0.4722998	0.0965247	***	-0.6614847	-0.2831149
Sin información ingresos	0.9000194	0.0756509	***	0.7517463	1.048292
Edad hombre – 18	0.223051	0.0090114	***	0.205389	0.2407129
Edad mujeres – 18	0.2773665	0.0093605	***	0.2590204	0.2957127
Hombre casado	1.004734	0.1447378	***	0.7210536	1.288415
Mujer casada	1.300112	0.0811713	***	1.141019	1.459205
Mujer viuda o separada	2.502408	1.083	*	0.3797679	4.625048

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C1: Resultados del MNL1B)

DESERCIÓN					
Variables	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Límite Inferior	Límite Superior
UCRUCH	-0.316873	0.0240377	***	-0.3639861	-0.26976
Región hogar ≠ región universidad	0.0170381	0.0335637		-0.0487456	0.0828217
Recibió Beca	-0.0799897	0.0302661	**	-0.1393102	-0.0206692
Recibió Crédito	-0.7324872	0.0279361	***	-0.787241	-0.6777334
Constante	-2.187688	0.0545451	***	-2.294594	-2.080781
SUSPENSIÓN					
Variables	Coefficiente	Error Estándar	Sig.	Límite Inferior	Límite Superior
Mujer	-0.0749925	0.0996669		-0.270336	0.120351
Educación padres: menos que enseñanza media	-0.6304286	0.1780553	***	-0.9794106	-0.2814467
Educación padres: enseñanza media completa	-0.2784517	0.1159349	*	-0.5056799	-0.0512235
Educación padres: superior incompleta	-0.2025466	0.1337834		-0.4647572	0.0596641
Educación padres: sin información	-0.2052482	0.1662294		-0.5310517	0.1205554
Independiente	0.3956907	0.1696114	*	0.0632585	0.7281229
\$0 - \$278,000	0.9199553	0.1882564	***	0.5509795	1.288931
\$278,000 - \$ \$834,000	0.6261701	0.1800445	***	0.2732893	0.9790508
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.2171778	0.2644837		-0.3012007	0.7355562
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.6296724	0.2652928	*	0.1097081	1.149637
\$2,500,000 ó más	-0.0616492	0.2769639		-0.6044885	0.4811901
Sin información ingresos	0.9345722	0.2599182	***	0.4251419	1.444003
Edad hombre – 18	0.0812914	0.0348929	*	0.0129027	0.1496802
Edad mujeres – 18	-0.0060149	0.0399127		-0.0842423	0.0722125

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C1: Resultados MNL1B)

Variables	Coficiente	Error Estándar	Sig.	Límite Inferior	Límite Superior
Hombre casado	-0.6313705	1.008725		-2.608435	1.345694
Mujer casada	1.357201	0.2609411	***	0.8457661	1.868636
Mujer viuda o separada	-7.927043	420.9592		-832.992	817.1379
UCRUCH	-0.1503184	0.0843344	†	-0.3156107	0.0149739
Región hogar ≠ región universidad	0.0535564	0.1107804		-0.1635693	0.2706821
Recibió Beca	0.2669915	0.1004831	**	0.0700483	0.4639347
Recibió Crédito	-0.7296732	0.0970466	***	-0.9198811	-0.5394653
Constante	-4.633522	0.1801255	***	-4.986561	-4.280482
Observaciones	70084				
Log Verosimilitud	-32,203.621				
Razón de Verosimilitud $\chi^2(41)$	7,320.37				
Probabilidad > χ^2	0				
ρ^2	0.1021				

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla C1 recién presentada se muestran los resultados de la estimación del modelo MNL1B. En ellas puede observarse cómo influyen las variables en estudio a la decisión de deserción y de suspensión. En ellas, puede notarse que este modelo fue estimado con las mismas 70,084 observaciones utilizadas para la estimación de los modelos de la sección anterior. Puede notarse además que el estadístico asociado al test de razón de verosimilitud, cuyo valor fue 7,320.37, permite descartar la hipótesis de que todos los coeficientes son simultáneamente cero. A continuación se presenta dos tablas con los valores de los coeficientes del modelo y otras estadísticas relevantes asociadas a ellos.

De manera similar a lo observado al estimar el MNL1, puede notarse que prácticamente todas las variables resultaron significativas para un 90% de confianza en el caso de la deserción. Sólo la variable que indica si la universidad está ubicada en la misma región donde el alumno rindió la PSU resultó poco significativa. Además, todos los signos resultaron coherentes con la teoría y tanto los créditos como las becas aparecen reduciendo las probabilidades de deserción, aunque el efecto de estas últimas es considerablemente menor al de los créditos.

Para el caso de la suspensión ocurre algo distinto. Muchas de las variables aparecen como no significativas, aunque de las significativas prácticamente todas tienen un signo coherente con lo esperado. Las únicas situaciones peculiares se dan con las variables que indican el nivel de estudio de los padres de los individuos, con las que describen su nivel de ingresos y con la variable que indica si el alumno recibió alguna beca.

Para el caso del nivel de estudio alcanzado por los padres, es posible notar que sólo dos de las categorías resultaron estadísticamente significativas. Estas dos categorías corresponden a los niveles de estudio más bajos considerados y de manera contraria a lo esperado, el signo negativo obtenido indica que de acuerdo al modelo aquellos alumnos cuyos padres alcanzaron los niveles más bajos de estudio, tienen menos probabilidades de suspender que aquellos alumnos cuyos padres completaron la universidad. Esta situación podría deberse a que para alumnos cuyos padres no llegaron a la universidad,

el completar un grado de educación superior no es tan importante como para aquellos hijos de padres profesionales. Por ello, si tienen dificultades para completar sus estudios están más propensos a desertar permanentemente y una vez fuera de la universidad, no buscan volver a ingresar nuevamente, como lo haría un alumno cuyos padres fueron a la universidad y para quien completar sus estudios superiores es de gran importancia.

En el caso de las variables de ingreso se observa que al igual que en los modelos anteriormente presentados, la categoría de referencia es aquella en que los ingresos del hogar del estudiante se encuentran en el rango \$834,000 - \$1,400,000. Se esperaba que aquellos estudiantes con un menor nivel de ingresos tuviesen una mayor probabilidad de suspender sus estudios que aquellos estudiantes con niveles de ingreso más altos. Para las dos categorías de menores ingreso se obtuvieron signos positivos, resultado coherente con lo esperado, pero no ocurrió lo mismo con el signo obtenido para el coeficiente asociado al rango de ingresos \$1,950,000 - \$2,500,000, pues este también fue positivo. Ello indica que los estudiantes pertenecientes a esta categoría, tienen más probabilidades de suspender que quienes pertenecen a la categoría de referencia y esto no es consistente con lo que se esperaba. Luego, para la categoría de ingresos \$2,500,000 o más, el signo es negativo lo que indica que los alumnos pertenecientes a la categoría de más altos ingresos suspenden menos que quienes pertenecen a cualquiera de las otras categorías.

Finalmente la otra situación anómala que se observa es que de acuerdo al modelo, el haber recibido una beca aumenta las probabilidades de que un alumno suspenda sus estudios de manera temporal. Esto es bastante contradictorio, pues las becas hacen menos costoso permanecer en la universidad y el abandonarla para después reingresar significa en muchos casos perder este beneficio lo que no tiene mucho sentido.

A continuación en la tabla C-2 se presentan los *odds ratio* asociados a cada una de estas variables, en la que puede observarse como ellas afectan al decidir entre las alternativas disponibles.

Tabla C-2: Odds ratio del mnl1b

Variables	Desertar vs Permanecer		Suspender vs Desertar		Suspender vs Permanecer	
	Odd Ratio	%	Odd Ratio	%	Odd Ratio	%
Mujer	0.7318**	-26.82%	1.2677*	26.77%	0.9278	-7.22%
Educación padres: menos que enseñanza media	1.4454**	44.54%	0.3683**	-63.17%	0.5324**	-46.76%
Educación padres: enseñanza media completa	1.1664**	16.64%	0.649**	-35.10%	0.757*	-24.30%
Educación padres: superior incompleta	1.0994*	9.94%	0.7428*	-25.72%	0.8166	-18.34%
Educación padres: sin información	1.1545*	15.45%	0.7055*	-29.45%	0.8144	-18.56%
Independiente	1.1793*	17.93%	1.2596**	25.96%	1.4854*	48.54%
\$0 - \$278,000	2.6995**	169.95%	0.9295	-7.05%	2.5092**	150.92%
\$278,000 - \$ 834,000	1.7526**	75.26%	1.0672**	6.72%	1.8704**	87.04%
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.8598†	-14.02%	1.4452	44.52%	1.2426	24.26%
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.7997*	-20.03%	2.3472**	134.72%	1.877*	87.70%
\$2,500,000 ó más	0.6236**	-37.64%	1.5078	50.78%	0.9402	-5.98%
Sin información ingresos	2.4597**	145.97%	1.0352	3.52%	2.5461**	154.61%
Edad hombre – 18	1.2499**	24.99%	0.8678**	-13.22%	1.0847*	8.47%
Edad mujeres – 18	1.3196**	31.96%	0.7532**	-24.68%	0.994	-0.60%
Hombre casado	2.7312**	173.12%	0.1947	-80.53%	0.5319	-46.81%
Mujer casada	3.6697**	266.97%	1.0588	5.88%	3.8853**	288.53%
Mujer viuda o separada	12.2119**	1121.19%	0	-100.00%	0	-100.00%
UCRUCH	0.7284**	-27.16%	1.1812†	18.12%	0.8604†	-13.96%
Región hogar ≠ región universidad	1.0172	1.72%	1.0372	3.72%	1.055	5.50%
Recibió Beca	0.9231**	-7.69%	1.4148**	41.48%	1.306**	30.60%
Recibió Crédito	0.4807**	-51.93%	1.0028	0.28%	0.4821**	-51.79%

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla C-2 indica de una manera más clara el cómo afecta cada variable a las probabilidades de suspensión y deserción. Valores de los *odd ratio* sobre 1, indican que la variable aumenta las probabilidades de seguir la conducta que se menciona en primer lugar y valores menores que 1 indican lo contrario. Por ejemplo, en el cuadro superior izquierdo el *odd ratio* obtenido es 0.7318, lo que indica que el hecho de ser mujer reduce las probabilidades de deserción. Además, permite confirmar los resultados obtenidos por Stratton, Ottole & Wetzel (2008) ya que puede observarse que al igual que en la investigación realizada por estos autores, existen muchas variables significativas al comparar la elección entre suspender y desertar. Tal como estos autores sostienen en las conclusiones de su trabajo, estas dos alternativas que en general han sido tratadas como una sola, en realidad deben tratarse por separado.

Tal como se explicó anteriormente en este documento, el modelo Logit Multinomial funciona sin problemas si se cumple la hipótesis de Independencia de Alternativas Irrelevantes. A continuación se presentan los resultados del Test de Hausman para comprobar si se cumple esta hipótesis.

Tabla C-3: Test de Hausman(IAI)

Alternativa Omitida	χ^2	Grados de Libertad	$P > \chi^2$	Resultado
Desertar	1.805	21	1	No se rechaza H_0
Suspender	1.522	22	1	No se rechaza H_0
Permanecer	0.000	1	1	No se rechaza H_0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla C-3 puede observarse que el Test de Hausman no arroja evidencia estadística que permita rechazar la hipótesis nula. Por lo tanto, de acuerdo a los resultados obtenidos con este test, no se viola la hipótesis de Independencia de Alternativas

Irrelevantes por lo que el modelo Logit Multinomial es una herramienta de análisis adecuada para este caso.

La tabla C-4 muestra el resultado del test de Razón de Verosimilitud que en esta ocasión se utilizaron para comprobar si existía evidencia estadística que sugiriera que algún par de las alternativas disponibles podía combinarse y trabajarse como una sola.

Tabla C-4: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)

Alternativas testeadas	χ^2	Grados de Libertad	$P > \chi^2$
Desertar – Suspende	228.052	21	0.0
Desertar – Permanecer	7,200.479	21	0.0
Permanecer – Suspende	193.070	21	0.0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El test de Razón de Verosimilitud presentado en la tabla C-4 indica que no existe evidencia estadística que permita sospechar de que dos o más de las categorías en estudio puedan unirse y tratarse como una sola. Esto confirma lo encontrado por Stratton, Ottolenghi & Wetzel (2008) y anteriormente comentado en esta sección que indica que la deserción y suspensión deben tratarse como fenómenos distintos.

A continuación se presenta una extensión del MNL1B, pero en esta ocasión se ingresaron las variables que indican el tipo de crédito recibido: CAE o FSCU. En la tabla C-5 se presentan los resultados del modelo estimado.

Tabla C-5: Resultados del MNL2B

Variables	Coeficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de confianza (95%)	
				Límite Inferior	Límite Superior
Mujer	-0.3223204	0.0303658	***	-0.3818362	-0.2628046
Educación padres: menos que enseñanza media	0.3581997	0.0435765	***	0.2727914	0.443608
Educación padres: enseñanza media completa	0.1503448	0.0353559	***	0.0810485	0.2196412
Educación padres: superior incompleta	0.0922505	0.0413761	*	0.0111548	0.1733461
Educación padres: sin información	0.2101986	0.05003	***	0.1121417	0.3082556
Independiente	0.1607699	0.0565988	**	0.0498383	0.2717015
\$0 - \$278,000	0.9764547	0.056639	***	0.8654442	1.087465
\$278,000 - \$ 834,000	0.5484444	0.0548925	***	0.4408571	0.6560317
\$1,400,000 - \$1,950,000	-0.1380588	0.0909586		-0.3163344	0.0402168
\$1,950,000 - \$2,500,000	-0.2005459	0.1102517	†	-0.4166352	0.0155434
\$2,500,000 ó más	-0.4315332	0.0965387	***	-0.6207455	-0.2423209
Sin información ingresos	0.9217375	0.0757688	***	0.7732333	1.070242
Edad hombre – 18	0.2178365	0.0090187	***	0.2001602	0.2355129
Edad mujeres – 18	0.2709931	0.0093573	***	0.2526532	0.2893331
Hombre casado	0.9968752	0.1446182	***	0.7134286	1.280322
Mujer casada	1.296229	0.0810376	***	1.137398	1.455059
Mujer viuda o separada	2.414826	1.077133	*	0.303684	4.525968
UCRUCH	-0.2617005	0.0266013	***	-0.313838	-0.209563
Región hogar ≠ región universidad	0.0091467	0.033622		-0.0567511	0.0750446
Recibió Beca	-0.0908875	0.0303893	**	-0.1504494	-0.0313256
Crédito con Aval del Estado	-0.921003	0.0488148	***	-1.016678	-0.8253279
Fondo Solidario de Crédito Universitario	-0.7367697	0.0355509	***	-0.8064482	-0.6670912
Recibió Otro Crédito	0.0858684	0.0413061	*	0.00491	0.1668269
Constante	-2.271465	0.0551721	***	-2.3796	-2.16333

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C-5: Resultados del MNL2B)

Variables	Coficiente	Error Estándar	Sig.	Límite Inferior	Límite Superior
Mujer	-0.0855771	0.0997779		-0.2811381	0.1099839
Educación padres: menos que enseñanza media	-0.6451739	0.1781367	***	-0.9943154	-0.2960324
Educación padres: enseñanza media completa	-0.2809999	0.1159925	*	-0.508341	-0.0536588
Educación padres: superior incompleta	-0.2000832	0.1338108		-0.4623475	0.0621812
Educación padres: sin información	-0.1310182	0.1667814		-0.4579038	0.1958674
Independiente	0.387893	0.1696089	*	0.0554656	0.7203203
\$0 - \$278,000	0.9442886	0.1884656	***	0.5749028	1.313674
\$278,000 - \$ \$834,000	0.6402683	0.1798736	***	0.2877226	0.9928141
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.2284601	0.2644849		-0.2899208	0.746841
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.6517366	0.2653569	*	0.1316466	1.171827
\$2,500,000 ó más	-0.0161922	0.2771946		-0.5594836	0.5270993
Sin información ingresos	0.9737259	0.2603894	***	0.4633722	1.48408
Edad hombre – 18	0.073491	0.0349025	*	0.0050834	0.1418986
Edad mujeres – 18	-0.0158056	0.0399417		-0.0940899	0.0624787
Hombre casado	-0.6493896	1.008805		-2.626611	1.327832
Mujer casada	1.341953	0.2610027	***	0.8303975	1.853509
Mujer viuda o separada	-8.594025	558.8563		-1103.932	1086.744
UCRUCH	-0.0621336	0.0896954		-0.2379334	0.1136661
Región hogar ≠ región universidad	0.0439583	0.110813		-0.1732312	0.2611478
Recibió Beca	0.2639248	0.1007704	**	0.0664185	0.4614312
Crédito con Aval del Estado	-1.184482	0.1989608	***	-1.574438	-0.7945261
Fondo Solidario de Crédito Universitario	-0.8451276	0.1229837	***	-1.086171	-0.604084
Recibió Otro Crédito	0.2471371	0.1304042	†	-0.0084505	0.5027246
Constante	-4.740147	0.182417	***	-5.097677	-4.382616

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C-5: Resultados del MNL2B)

Estadísticas Generales del Modelo	
Observaciones	70,084
Grados de Libertad	48
Verosimilitud	-32,115.049
Razón de Verosimilitud	7,497.51
$P > \chi^2$	0
ρ^2	0.1045

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla C-5 presentada anteriormente muestra los principales resultados de este modelo. Puede apreciarse que el modelo fue estimado con las mismas 70,084 observaciones utilizadas anteriormente. Además, el resultado del test de Razón de Verosimilitud indica una vez más que existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de que todos los coeficientes son simultáneamente 0.

La tabla C-5 muestra también los coeficientes estimados y algunas estadísticas asociadas a ellos. Se observa nuevamente que la mayoría de las variables resultan significativas para explicar la deserción de la universidad. Sólo la variable que indica que el hogar del alumno tiene un nivel de ingresos en el rango \$1,400,000 - \$1,950,000 y la variable que indica si el alumno debió trasladarse fuera de su región al ingresar a la universidad no fueron estadísticamente significativas.

Para el caso de la variable de ingresos, la interpretación de este resultado es bastante simple. La categoría de referencia para el caso de los ingresos corresponde al rango \$834,000 - \$1,400,000, por lo que el hecho de que la variable antes mencionada no haya resultado significativa quiere decir que no existe evidencia estadística para afirmar que existen diferencias en las probabilidades de deserción de los alumnos provenientes de hogares con ingresos entre \$834,000 y \$1,950,000.

El resultado encontrado para la variable que indica si el lugar de rendición de la PSU es distinto al lugar donde se realizaran los estudios superiores quiere decir que no existe

evidencia estadística para sostener la hipótesis de que el trasladarse de ciudad afecta las probabilidades de deserción.

Con respecto al signo de los coeficientes, todos resultaron coherentes con lo esperado salvo por la variable Otros Créditos, hecho que coincide con lo observado en el modelo MNL2.

Al analizar ahora el caso de la suspensión se observa que al igual que en el caso anterior, muchas variables resultaron no significativas. La situación con los signos obtenidos también se mantiene al compararla con el MNL1B, aunque ahora la variable ingresada Otros Créditos también presenta problemas de signo.

A continuación, en la tabla C-6 se presentan los *odd ratio* asociados a cada coeficiente donde es posible apreciar cómo influyen sobre las decisiones que toman los estudiantes las distintas variables en cuestión.

Tabla C-6: *Odd ratio* del MNL2B

Variables	Desertar vs Permanecer		Suspender vs Desertar		Suspender vs Permanecer	
	<i>Odd Ratio</i>	%	<i>Odd Ratio</i>	%	<i>Odd Ratio</i>	%
Mujer	0.7245**	-27.55%	1.2671*	26.71%	0.918	-8.20%
Educación padres: menos que enseñanza media	1.4308**	43.08%	0.3666**	-63.34%	0.5246**	-47.54%
Educación padres: enseñanza media completa	1.1622**	16.22%	0.6496**	-35.04%	0.755*	-24.50%
Educación padres: superior incompleta	1.0966*	9.66%	0.7465*	-25.35%	0.8187	-18.13%
Educación padres: sin información	1.2339**	23.39%	0.7109*	-28.91%	0.8772	-12.28%
Independiente	1.1744**	17.44%	1.255	25.50%	1.4739*	47.39%
\$0 - \$278,000	2.655**	165.50%	0.9683	-3.17%	2.571**	157.10%
\$278,000 - \$ 834,000	1.7306**	73.06%	1.0962	9.62%	1.897**	89.70%
\$1,400,000 - \$1,950,000	0.871	-12.90%	1.4427	44.27%	1.2567	25.67%
\$1,950,000 - \$2,500,000	0.8183†	-18.17%	2.345**	134.50%	1.9189*	91.89%
\$2,500,000 ó más	0.6495**	-35.05%	1.5149	51.49%	0.9839	-1.61%
Sin información ingresos	2.5137**	151.37%	1.0534	5.34%	2.6478**	164.78%
Edad hombre – 18	1.2434**	24.34%	0.8656**	-13.44%	1.0763*	7.63%
Edad mujeres – 18	1.3113**	31.13%	0.7507**	-24.93%	0.9843	-1.57%
Hombre casado	2.7098**	170.98%	0.1928**	-80.72%	0.5224	-47.76%
Mujer casada	3.6555**	265.55%	1.0468	4.68%	3.8265**	282.65%
Mujer viuda o separada	11.1878**	1018.78%	0	-100.00%	0	-100.00%
UCRUCH	0.7697**	-23.03%	1.2209**	22.09%	0.9398	-6.02%
Región hogar ≠ región universidad	1.0092	0.92%	1.0354	3.54%	1.0449	4.49%
Recibió Beca	0.9131**	-8.69%	1.4259**	42.59%	1.302**	30.20%
Crédito con Aval del Estado	0.3981**	-60.19%	0.7684	-23.16%	0.3059**	-69.41%
Fondo Solidario de Crédito Universitario	0.4787**	-52.13%	0.8973	-10.27%	0.4295**	-57.05%
Recibió Otro Crédito	1.0897*	8.97%	1.175**	17.50%	1.2804†	28.04%

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$ NOTA: SIGNIFICATIVA AL 1%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Además de ilustrar como afectan las distintas variables en el proceso de decisión de permanecer, suspender o abandonar la universidad, la tabla C-6 muestra nuevamente que existen diferencias entre abandonar la universidad y suspender los estudios temporalmente. Esto, al igual que lo encontrado en el análisis del modelo anterior, confirma los resultados obtenidos por Stratton, Ottolenghi & Wetzel (2008) quienes estudiaron esta diferencia por primera vez.

A continuación se presentan los resultados del test de Hausman con los que se busca verificar si se cumple la hipótesis de independencia de alternativas irrelevantes.

Tabla C-7: Test de Hausman (IAI)

Alternativa Omitida	χ^2	Grados de Libertad	$P > \chi^2$	Resultado
Desertar	0.037	23	1	No se rechaza H_0
Suspender	2.438	24	1	No se rechaza H_0
Permanecer	17.504	23	0.784	No se rechaza H_0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como puede observarse en la tabla C-7 recién presentada, el resultado encontrado es al igual que en el caso del MNL1B indica que la hipótesis de independencia de alternativas irrelevantes se cumple, por lo que el modelo Logit Multinomial resulta adecuado para esta investigación.

Con el fin de corroborar de manera más rigurosa la diferencia entre la deserción y la suspensión, a continuación se presenta el test de razón de verosimilitud con el que se comprueba si es posible unir dos de las alternativas para el análisis.

Tabla C-8: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)

Alternativas testeadas	χ^2	Grados de Libertad	$P > \chi^2$
Desertar – Suspende	234.146	23	0.000
Desertar – Permanecer	7,336.030	24	0.000
Permanecer – Suspende	239.924	23	0.000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como puede apreciarse en la tabla C-8, el test de Razón de Verosimilitud indica que no es posible unir para el estudio la deserción y la suspensión. Es decir, la conclusión encontrada por Stratton, Ottolenghi & Wetzel (2008) quienes fueron los primeros en sugerir que estos fenómenos se estudiaran por separados se reafirma.

A continuación se presentan los resultados del último modelo que se analizará en esta sección. Este modelo se estimó utilizando incluyendo variables similares a las usadas en el MNL4 presentado en el cuerpo de este informe, aunque al igual que los últimos dos modelos analizados, considera que los estudiantes pueden permanecer en la universidad, suspender temporalmente los estudios o abandonarlos. En las tablas C-9 y C-10 que se presenta a continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla C-9: Estadísticas del MNL4B

Estadísticas Generales del Modelo	
Observaciones	70,084
Grados de Libertad	48
Verosimilitud	-30,990.289
Razón de Verosimilitud	9,747.23
$P > \chi^2$	0
ρ^2	0.1359

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tabla C-10: Resultados del MNL4B

Variables	Coeficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de confianza (95%)	
				Límite Inferior	Límite Superior
Mujer	-0.1739161	0.0324991	***	-0.2376131	-0.1102191
Educación padres: menos que enseñanza media	0.2014394	0.044983	***	0.1132745	0.2896044
Educación padres: enseñanza media completa	0.0205641	0.0363198		-0.0506214	0.0917496
Educación padres: superior incompleta	0.0360717	0.0423025		-0.0468397	0.118983
Educación padres: sin información	0.0755113	0.0683458		-0.058444	0.2094666
Independiente	0.1876806	0.0590767	***	0.0718924	0.3034689
\$0 - \$278,000	0.5201824	0.0606393	***	0.4013316	0.6390332
\$278,000 - \$834,000	0.2632232	0.0576309	***	0.1502688	0.3761776
\$1,450,001 - \$1,950,000	0.056341	0.0935383		-0.1269906	0.2396726
\$1,950,001 - \$2,500,000	0.0911503	0.1138299		-0.1319521	0.3142527
\$2,500,001 ó más	-0.0422646	0.1007687		-0.2397677	0.1552385
Ingresos sin información	0.2422094	0.1690966		-0.0892138	0.5736326
Edad hombre – 18	0.1997433	0.0093725	***	0.1813735	0.2181132
Edad mujeres – 18	0.2489341	0.0096991	***	0.2299241	0.267944
Hombre casado	0.99922	0.1463814	***	0.7123176	1.286122
Mujer casada	1.269485	0.081712	***	1.109333	1.429638
Mujer viuda o separada	2.084242	1.070922	†	-0.0147255	4.18321
NEM Q1	0.85868	0.0494496	***	0.7617606	0.9555994
NEM Q2	0.4930814	0.0484656	***	0.3980905	0.5880722
NEM Q3	0.3354672	0.0471198	***	0.2431141	0.4278204
NEM Q4	0.2508607	0.0520051	***	0.1489325	0.3527888
NEM SI	1.532548	0.1403499	***	1.257467	1.807628
PLM Q1	1.026465	0.0613777	***	0.9061674	1.146763
PLM Q2	0.6737019	0.0586221	***	0.5588047	0.7885991
PLM Q3	0.5397435	0.0577864	***	0.4264842	0.6530029
PLM Q4	0.4202822	0.0576347	***	0.3073202	0.5332441
PLM Sin Información	0.2281368	0.2002842		-0.1644131	0.6206866

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C-10: Resultados del MNL4B)

Variables	Coeficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de confianza (95%)	
				Límite Inferior	Límite Superior
UCRUCH	-0.047033	0.0302469		-0.1063158	0.0122499
Región hogar ≠ región universidad	0.0803269	0.0366789	*	0.0084375	0.1522162
Recibió Beca	0.0727962	0.0316441	*	0.0107748	0.1348176
Crédito con Aval del Estado	-0.6407061	0.0504905	***	-0.7396657	-0.5417464
FSCU	-0.524674	0.037969	***	-0.5990919	-0.4502561
Otro Crédito	0.0808292	0.0424931	†	-0.0024558	0.1641142
Duración carrera	-0.0256743	0.0135942	†	-0.0523184	0.0009698
Área carrera: agricultura	0.1481313	0.0628659	*	0.0249164	0.2713461
Área carrera: ciencias	0.629629	0.0491086	***	0.533378	0.72588
Área carrera: ciencias sociales	0.0793567	0.0339898	*	0.0127379	0.1459755
Área carrera: salud	0.0731461	0.0362648	*	0.0020684	0.1442238
Área carrera: artes y humanidades	0.4644535	0.0454503	***	0.3753726	0.5535344
Área carrera: ingeniería, industria y construcción	0.4248814	0.0400893	***	0.3463078	0.503455
Área carrera: servicios	0.7740686	0.0647974	***	0.647068	0.9010691
Nivel carrera: bachillerato	0.3283838	0.1346267	*	0.0645204	0.5922472
Nivel carrera: técnico de nivel superior	0.5424929	0.0492833	***	0.4458994	0.6390865
Nivel carrera: título sin licenciatura	0.2299965	0.0466835	***	0.1384986	0.3214944
Vivirá con familiares	0.1375991	0.0427059	***	0.053897	0.2213012
Vivirá en pensión	-0.0322271	0.0472109		-0.1247588	0.0603046
Vivirá con otros	0.0920275	0.0550261	†	-0.0158216	0.1998767
Madre no vive	0.1438941	0.0571147	*	0.0319514	0.2558367
Colegio de procedencia: municipal	0.3399581	0.0513452	***	0.2393234	0.4405927
Colegio de procedencia: particular subvencionado	0.1482113	0.0482692	**	0.0536055	0.2428171
Constante	-3.496987	0.1554454	***	-3.801654	-3.19232

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C-10: Resultados MNL4B)

Variables	Coeficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de confianza (95%)	
				Límite Inferior	Límite Superior
Mujer	-0.014156	0.1049595		-0.2198729	0.1915608
Educación padres: menos que enseñanza media	-0.6306239	0.1803741	***	-0.9841506	-0.2770972
Educación padres: enseñanza media completa	-0.2709408	0.1175668	*	-0.5013675	-0.0405141
Educación padres: superior incompleta	-0.2007302	0.1342539		-0.463863	0.0624026
Educación padres: sin información	-0.1955875	0.2222433		-0.6311764	0.2400014
Independiente	0.4865152	0.1753419	**	0.1428514	0.8301791
\$0 - \$278,000	0.8748644	0.2000418	***	0.4827896	1.266939
\$278,000 - \$834,000	0.6051609	0.1852593	***	0.2420594	0.9682624
\$1,450,001 - \$1,950,000	0.2575321	0.2664389		-0.2646785	0.7797428
\$1,950,001 - \$2,500,000	0.6964637	0.2692576	*	0.1687285	1.224199
\$2,500,001 ó más	0.0445024	0.2832113		-0.5105815	0.5995863
Ingresos sin información	0.5890796	0.5717451		-0.5315203	1.70968
Edad hombre – 18	0.0532851	0.035341		-0.015982	0.1225523
Edad mujeres – 18	-0.0421213	0.0408426		-0.1221714	0.0379288
Hombre casado	-0.6422415	1.009249		-2.620333	1.33585
Mujer casada	1.352216	0.2619714	***	0.8387617	1.865671
Mujer viuda o separada	-8.202102	506.8431		-1001.596	985.1921
NEM Q1	0.9884259	0.1683697	***	0.6584273	1.318424
NEM Q2	0.7927349	0.1575918	***	0.4838606	1.101609
NEM Q3	0.5596509	0.1503548	***	0.2649609	0.8543409
NEM Q4	0.5597472	0.1569508	***	0.2521293	0.8673651
NEM SI	0.4085979	0.7202668		-1.003099	1.820295
PLM Q1	-0.071244	0.1851498		-0.4341309	0.2916429
PLM Q2	-0.1872335	0.1738066		-0.5278881	0.1534211
PLM Q3	0.0343757	0.1591302		-0.2775137	0.3462651
PLM Q4	0.061985	0.151783		-0.2355043	0.3594743
PLM Sin Información	0.6070923	0.7968921		-0.9547876	2.168972

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C-10: Resultados del MNL4B)

Variables	Coeficiente	Error Estándar	Sig.	Intervalo de confianza (95%)	
				Límite Inferior	Límite Superior
UCRUCH	0.1387246	0.1023403		-0.0618586	0.3393078
Región hogar ≠ región universidad	-0.030364	0.118905		-0.2634135	0.2026855
Recibió Beca	0.3483911	0.102943	***	0.1466265	0.5501558
Crédito con Aval del Estado	-1.136961	0.2018083	***	-1.532498	-0.7414237
FSCU	-0.8012777	0.127407	***	-1.050991	-0.5515646
Otro Crédito	0.2325719	0.1312426	†	-0.0246589	0.4898026
Duración carrera	-0.0806691	0.049195	†	-0.1770894	0.0157513
Área carrera: agricultura	0.0995059	0.2164565		-0.324741	0.5237529
Área carrera: ciencias	0.2880404	0.173435	†	-0.051886	0.6279667
Área carrera: ciencias sociales	0.1303854	0.1163215		-0.0976007	0.3583714
Área carrera: salud	0.1369351	0.126591		-0.1111787	0.3850488
Área carrera: artes y humanidades	0.2493583	0.1607653		-0.065736	0.5644526
Área carrera: ingeniería, industria y construcción	0.0005352	0.1454672		-0.2845753	0.2856457
Área carrera: servicios	0.0211137	0.2986725		-0.5642737	0.606501
Nivel carrera: bachillerato	0.5321531	0.3344491		-0.1233552	1.187661
Nivel carrera: técnico de nivel superior	-0.662479	0.2901582	*	-1.231179	-0.0937795
Nivel carrera: título sin licenciatura	0.054154	0.1799329		-0.298508	0.4068159
Vivirá con familiares	0.1298301	0.1477868		-0.1598267	0.4194869
Vivirá en pensión	0.250794	0.1484187		-0.0401014	0.5416893
Vivirá con otros	0.4514438	0.1688283	**	0.1205465	0.7823411
Madre no vive	0.1813595	0.1854593		-0.182134	0.544853
Colegio de procedencia: municipal	-0.0300764	0.1538683		-0.3316527	0.2714998
Colegio de procedencia: particular subvencionado	-0.1655699	0.1404192		-0.4407865	0.1096468
Constante	-4.726688	0.5390226	***	-5.783153	-3.670223

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla C-9 es posible observar que al igual que todos los modelos presentados en este informe, este fue estimado usando una base de datos compuesta por 70,084 observaciones. Además, puede notarse que este modelo es el que presenta la mayor log verosimilitud y el mayor ρ^2 de la sección. Finalmente es posible notar que nuevamente el test de razón de verosimilitud permite rechazar la hipótesis de que todos los coeficientes del modelo son simultáneamente iguales a 0.

En la tabla C-10 se presentan los coeficientes estimados y el nivel de significancia asociado a ellos. Para el caso de la deserción se observan resultados similares a los obtenidos previamente. En este caso no resultan significativos ni los mayores niveles de estudio, ni los mayores niveles de ingreso. Por otro lado, se observa que la duración de los programas, el tipo de carrera que se está siguiendo y el área a la que pertenecen si tiene un efecto sobre las probabilidades de deserción. También se observa que influyen sobre las probabilidades de deserción el lugar en que se vive, el que la madre esté viva y el colegio de procedencia. Todas estas variables presentaron un signo coherente con lo esperado.

Para el caso de la suspensión nuevamente se observa que muchas de las variables se hacen no significativas. Dentro de las que resultaron estadísticamente distintas de cero se encuentran las Notas de Enseñanza Media (NEM), el pertenecer a los niveles de ingreso más bajos y le vivir de manera independiente. El provenir de un hogar con padres pertenecientes al nivel de educación más bajo resultó también significativo y con signo correcto, pero se obtuvo un signo contradictorio para el caso de hogares provenientes de la segunda categoría de más bajos ingresos.

Tanto para el caso de la deserción, como para el de la suspensión, la variable Otros Créditos, al igual que la variable Recibió Beca siguen manteniendo un signo curioso, pero para el resto de las variables relacionadas con ayuda financiera se obtienen signos correctos. Las variables que indican el efecto del Crédito con Aval del Estado y del Fondo Solidario de Crédito Universitario siguen siendo significativas y mantienen su

orden de magnitud, resultando nuevamente el Crédito con Aval del Estado el instrumento más efectivo para evitar el abandono de la educación superior, ya sea temporal o permanente. A continuación se presentan los *odds ratio* asociados al modelo estimado.

Tabla C-11: Odds ratios del MNL4B

Variables	Desertar vs Permanecer		Suspender vs Desertar		Suspender vs Permanecer	
	Odd Ratio	%	Odd Ratio	%	Odd Ratio	%
Mujer	0.8404**	-15.96%	1.1732	17.32%	0.9859	-1.41%
Educación padres: menos que enseñanza media	1.2232**	22.32%	0.4352**	-56.48%	0.5323**	-46.77%
Educación padres: enseñanza media completa	1.0208	2.08%	0.7471*	-25.29%	0.7627*	-23.73%
Educación padres: superior incompleta	1.0367	3.67%	0.7891†	-21.09%	0.8181	-18.19%
Educación padres: sin información	1.0784	7.84%	0.7625	-23.75%	0.8224	-17.76%
Indepenediente	1.2064**	20.64%	1.3483†	34.83%	1.6266**	62.66%
\$0 - \$278,000	1.6823**	68.23%	1.4257*	42.57%	2.3985**	139.85%
\$278,000 - \$834,000	1.3011**	30.11%	1.4077*	40.77%	1.8315**	83.15%
\$1,450,001 - \$1,950,000	1.058	5.80%	1.2229	22.29%	1.2937	29.37%
\$1,950,001 - \$2,500,000	1.0954	9.54%	1.8318	83.18%	2.0066	100.66%
\$2,500,001 ó más	0.9586	-4.14%	1.0906*	9.06%	1.0455**	4.55%
Ingresos sin información	1.2741	27.41%	1.4146	41.46%	1.8023	80.23%
Edad hombre – 18	1.2211**	22.11%	0.8638**	-13.62%	1.0547	5.47%
Edad mujeres – 18	1.2827**	28.27%	0.7475**	-25.25%	0.9588	-4.12%
Hombre casado	2.7162**	171.62%	0.1937	-80.63%	0.5261	-47.39%
Mujer casada	3.559**	255.90%	1.0862	8.62%	3.866**	286.60%
Mujer viuda o separada	8.0385**	703.85%	0	-100.00%	0	-100.00%
NEM Q1	2.36**	136.00%	1.1385	13.85%	2.687**	168.70%
NEM Q2	1.6374**	63.74%	1.3494†	34.94%	2.2094**	120.94%
NEM Q3	1.3986**	39.86%	1.2513	25.13%	1.7501**	75.01%
NEM Q4	1.2851**	28.51%	1.3619†	36.19%	1.7502**	75.02%
NEM SI	4.63**	363.00%	0.325	-67.50%	1.5047	50.47%

NOTA: ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

(Continuación Tabla C-11: *Odds Ratio* del MNL4B)

Variables	Desertar vs Permanecer		Suspender vs Desertar		Suspender vs Permanecer	
	<i>Odd Ratio</i>	%	<i>Odd Ratio</i>	%	<i>Odd Ratio</i>	%
PLM Q1	2.7912**	179.12%	0.3336**	-66.64%	0.9312	-6.88%
PLM Q2	1.9615**	96.15%	0.4228**	-57.72%	0.8293	-17.07%
PLM Q3	1.7156**	71.56%	0.6033**	-39.67%	1.035	3.50%
PLM Q4	1.5224**	52.24%	0.6989*	-30.11%	1.0639	6.39%
PLM Sin Información	1.2563	25.63%	1.4608	46.08%	1.8351	83.51%
UCRUCH	0.9541	-4.59%	1.2041†	20.41%	1.1488	14.88%
Región hogar ≠ región universidad	1.0836	8.36%	0.8952	-10.48%	0.9701	-2.99%
Recibió Beca	1.0755*	7.55%	1.3173**	31.73%	1.4168**	41.68%
Crédito con Aval del Estado	0.5269**	-47.31%	0.6088*	-39.12%	0.3208**	-67.92%
FSCU	0.5917**	-40.83%	0.7584*	-24.16%	0.4488**	-55.12%
Otro Crédito	1.0842†	8.42%	1.1639	16.39%	1.2618†	26.18%
Duración carrera	0.9747†	-2.53%	0.9465**	-5.35%	0.9225†	-7.75%
Área carrera: agricultura	1.1597*	15.97%	0.9225	-7.75%	1.1046	10.46%
Área carrera: ciencias	1.8769**	87.69%	0.7106†	-28.94%	1.3338†	33.38%
Área carrera: ciencias sociales	1.0826*	8.26%	1.0524**	5.24%	1.1393**	13.93%
Área carrera: salud	1.0759*	7.59%	1.0659	6.59%	1.1468	14.68%
Área carrera: artes y humanidades	1.5911**	59.11%	0.8065	-19.35%	1.2832	28.32%
Área carrera: ingeniería, industria y construcción	1.5294**	52.94%	0.6542**	-34.58%	1.0005	0.05%
Área carrera: servicios	2.1686**	116.86%	0.471*	-52.90%	1.0213	2.13%
Nivel carrera: bachillerato	1.3887*	38.87%	1.226	22.60%	1.7026	70.26%
Nivel carrera: técnico de nivel superior	1.7203**	72.03%	0.2997**	-70.03%	0.5156*	-48.44%
Nivel carrera: título sin licenciatura	1.2586**	25.86%	0.8388	-16.12%	1.0556	5.56%
Vivirá con familiares	1.1475**	14.75%	0.9923	-0.77%	1.1386	13.86%
Vivirá en pensión	0.9683	-3.17%	1.3271†	32.71%	1.285†	28.50%
Vivirá con otros	1.0964†	9.64%	1.4325**	43.25%	1.5706**	57.06%
Madre no vive	1.1548*	15.48%	1.0382	3.82%	1.1988	19.88%
Colegio de procedencia: municipal	1.4049**	40.49%	0.6907**	-30.93%	0.9704	-2.96%
Colegio de procedencia: particular subvencionado	1.1598**	15.98%	0.7307†	-26.93%	0.8478	-15.22%

NOTA: ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La tabla C-11, además de ilustrar como afectan las distintas variables en el proceso de decisión de permanecer, suspender o abandonar la universidad a través de los *odd ratio*, muestra nuevamente que existen diferencias entre abandonar la universidad y suspender los estudios temporalmente. Esto, al igual que lo encontrado en el análisis del modelo anterior, confirma los resultados obtenidos por Stratton, Ottole & Wetzel, (2008) quienes estudiaron esta diferencia por primera vez.

A continuación se presentan los resultados del test de Hausman, con los que se busca verificar si se cumple la hipótesis de Independencia de Alternativas Irrelevantes.

Tabla C-12: Test de Hausman (IAI)

Alternativa Omitida	χ^2	Grados de Libertad	P > χ^2	Resultado
Desertar	0.000	1	1	Se acepta Ho
Suspender	-33.761	51	--	--
Permanecer	38.367	50	0.885	Se acepta Ho

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla C-12 puede observarse que de acuerdo al test de Hausman, no existe evidencia estadística que permita sostener que la Independencia de Alternativas Irrelevantes ha sido violada. En esa misma tabla, puede observarse que para el caso de la suspensión, el estadístico obtenido es negativo y por lo tanto el test no puede aplicarse, ya que se violan algunos de sus supuestos. Sin embargo, esta situación fue detectada por Hausman y McFadden (1984) quienes concluyeron que valores negativos de este estadístico indicaban que la hipótesis de Independencia de Alternativas Irrelevantes no había sido violada. Por lo tanto, de acuerdo al test de Hausman pueden aceptarse como adecuados para esta investigación los modelos Logit Multinomiales.

A continuación se presentan los resultados del test de Razón de Verosimilitud aplicados para verificar si dos de las categorías de la variable dependiente pueden unirse en una.

Tabla C-13: Test de razón de verosimilitud (combinar alternativas)

Alternativas testeadas	χ^2	Grados de Libertad	$P > \chi^2$
Desertar – Suspende	383.619	50	0.000
Desertar – Permanecer	9,516.912	50	0.000
Permanecer – Suspende	313.372	50	0.000

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Tal como puede apreciarse en la tabla C-13, el test entrega evidencia estadística que permite rechazar la hipótesis nula. Es decir, no es posible unir dos categorías en una sola, lo que confirma una vez más los resultados encontrados por Stratton, Ottolenghi & Wetzel (2008) quienes recomiendan tratar la deserción y la suspensión como dos fenómenos distintos.

D. ANEXO D: MODELO DE VARIABLES POLÍTICAS

En esta sección se presenta un modelo a partir del cual se busca estudiar el fenómeno de la deserción desde una perspectiva de política pública. Con tal fin, se han omitido de este modelo todas aquellas variables que no pueden ser utilizadas como criterio de asignación. En la tabla D-1 se presentan los resultados obtenidos:

Tabla D-1: Resultados modelo de variables políticas

Variable	Coefficiente	Odd Ratio	Sig.	Efectos Marginales
Ingresos del Hogar				
Vive Independiente	0.2360397	1.266225	***	0.0230546
\$0 - \$278,000	1.233527	3.433318	***	0.1208929
\$278,001 - \$ 834,000	0.6562462	1.927543	***	0.0644185
\$1,400,001 - \$1,950,000	0.3273691	1.387313	**	0.0330998
\$1,950,001 - \$2,500,000	0.4414897	1.555022	***	0.0467577
\$2,500,001 ó más	0.2496567	1.283585	*	0.0245246
Sin información	1.198349	3.31464	***	0.1685693
Características Programa de Estudio				
UCRUCH	0.2315997	1.260615	***	0.0202642
Región hogar ≠ región universidad	0.3407612	1.406017	†	0.0349416
Duración Carrera	0.3195445	1.376501	***	0.0286563
Nivel Programa: Bachillerato	0.4259899	1.531105	**	0.0450444
Nivel Programa: Técnico de Nivel Superior	0.2045527	1.226976	**	0.01982
Nivel Programa: Profesional sin licenciatura	0.2369611	1.267392	***	0.0232136
Área Carrera: Agricultura	0.432249	1.540719	***	0.0454229
Área Carrera: Ciencias	0.893555	2.443802	***	0.1082658
Área Carrera: Ciencias Sociales	0.3180484	1.374443	***	0.0305467
Área Carrera: Artes y Humanidades	0.878792	2.407989	***	0.1069329
Área Carrera: Ingeniería, industria y construcción	0.6622	1.939053	***	0.0704194
Área Carrera: Salud	0.095262	1.099947	†	0.0087473
Área Carrera: Servicios	0.9660519	2.62755	***	0.1239604
Antecedentes Académicos				
NEM	-0.0035733	0.9964331	***	-0.0003204
Promedio PSU Matemática y Lenguaje	-0.003565	0.9964413	***	-0.0003197
Dependencia Colegio de Procedencia: Municipal	0.439249	1.551542	***	0.0418253
Dependencia Colegio de Procedencia: Particular Subvencionado	0.2080062	1.231221	***	0.0188791
Beneficios Socioeconómicos				
Recibió Beca	0.1164008	1.123446	***	0.0106831
FSCU C1	-0.8063239	0.4464964	***	-0.061945
FSCU C2	-0.3588728	0.6984632	***	-0.0287969
FSCU C3	0.2821607	1.325992		0.0282807
FSCU C4	0.0780221	1.081147		0.0072181
CAE C1	-0.8733649	0.4175442	***	-0.0572854
CAE C2	-0.4810506	0.6181336	***	-0.0363541
CAE C3	-0.0123483	0.9877276		-0.001102
CAE C4	-0.127089	0.8806553		-0.0108349
Recibió Otro Crédito	0.1236022	1.131566	**	0.0115525
Constante	-2.52378	--	***	--

NOTA: *** $p < 0.001$ ** $p < 0.01$ * $p < 0.05$ † $p < 0.1$ CONSISTENCIA DE SIGNO.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla D-1 puede notarse que los signos y niveles de significancia son similares a los encontrados anteriormente. Las únicas variables en las que se produce un cambio con respecto a los modelos anteriores son las que indican si el estudiante pertenece a alguna de las tres categorías de mayores ingresos. En este caso, las tres resultaron significativas, pero con un signo distinto al esperado. El signo positivo obtenido para ellas, indica que el tener mayores ingresos, aumenta las probabilidades de no permanecer en la universidad. Esta inconsistencia de signo puede explicarse por las variables que se omitieron para estimar este modelo. A continuación, en la tabla D-2 pueden observarse algunas estadísticas generales del modelo.

Tabla D-2: Estadísticas generales del modelo de variables políticas

Estadísticas Generales del Modelo	
Observaciones	58,155
Grados de Libertad	34
Verosimilitud	-19,708.06
Razón de Verosimilitud	3,832.95
$P > \chi^2$	0
ρ^2	0.0886

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Como puede apreciarse en los resultados presentados en la tabla anterior, no existe evidencia estadística que haga sospechar que los coeficientes asociados a todas las variables ingresadas al modelo sean simultáneamente cero.